

Zeitschrift

des österreichischen Ingenieur-Vereines.

IV. Jahrgang.

Ankündigungen,
welche dem Zwecke der Zeitschrift entsprechen, werden aufgenommen und portofrei erbeten. Einrückungsgebühr für die gebrochene Petitzeile für einmal 4 fr., für zweimal 6 fr., für dreimal 8 fr. G. M.
Adresse:
Euchlauben Nr. 562.

Von dieser Zeitschrift erscheinen jährlich 24 Nummern in 30 bis 36 Bogen und 10–15 Blättern Zeichnungen. — Bestellungen nehmen alle Buchhandlungen des In- und Auslandes an. Der halbe Jahrgang kostet 3 fl. G. M., der ganze Jahrgang 6 fl., mit Postverfendung 6 fl. 30 fr. G. M.

N^o. 6.

Wien, im März.

1852.

Inhalt: Bemerkungen über die Bedingnisse des Gleichgewichtes der Erdmassen (Fortsetzung). — Revue der techn. Literatur. — K. f. Privilegien, vom k. f. Handelsministerium verliehen. — Mittheilungen des Vereines. — Inserate.

Bemerkungen über die Bedingnisse des Gleichgewichtes der Erdmassen und über die Bekleidung der Böschungen.

(Fortsetzung von Nr. 5.)

(Mit den Fig. 16, 17, 18, 19, 20, 21 auf Blatt 3, und Fig. 1, 2 auf Blatt 4.)

Anhang A.

Ueber die Gestalt einer kohärenten Erdmasse im Zustande ihres Gleichgewichtes.

Wir wollen in diesem Anhange die Gestalt unmittelbar auffuchen, welche dem Gleichgewichte einer kohärenten Masse entspricht.

Der größeren Einfachheit wegen werden wir blos den Fall einer an der Oberfläche horizontal begrenzten Masse betrachten.

Sei mithin, Fig. 16, BC die obere Fläche der fraglichen Masse und BA die Form der Seitenfläche, nach welcher dieselbe begrenzt sein muß, damit in jedem Punkte der Seitenfläche gerade Gleichgewicht Statt finde. x, y seien die Koordinaten BD, DA irgend eines Punktes A der Begrenzungsfläche des Gleichgewichtes, auf die gegen einander rechtwinkligen Axen Bx, By bezogen.

AT bezeichne eine in der Masse durch den Punkt A gelegte Ebene, mit der Vertikalen AD einen Winkel $DAT = \beta$ bildend.

S die Oberfläche ABT.

Im Uebrigen wollen wir die Bezeichnungen aus Nr. 5 beibehalten.

Für die Kraft F, welche streben wird das Prisma ABT über der Ebene AT gleiten zu machen, erhalten wir gleichmäßig mit dem angezogenen Paragraphen

$$F = \omega S (\cos \beta - f \sin \beta) - AT \times \gamma.$$

Um nun auszudrücken, daß im Punkte A gerade Gleichgewicht Statt habe, muß nothwendig der Werth von F und dessen Differenzial in Rücksicht auf β zu gleicher Zeit gleich Null sein.

Zu diesem Behufe setzen wir statt S dessen Werth

$$S = ADT - ADB = \frac{y^2}{2} \tan \beta - \int_0^x y \, dx,$$

und für AT den Werth

$$AT = \frac{AD}{\cos \beta} = \frac{y}{\cos \beta},$$

und wir erhalten:

$$F = \frac{\omega}{2} (y^2 \tan \beta - 2 \int_0^x y \, dx) (\cos \beta - f \sin \beta) - \gamma \frac{y}{\cos \beta},$$

oder, zur Vereinfachung

$$2 \int_0^x y \, dx \text{ durch } \Sigma \text{ und}$$

$\tan \beta$ durch r bezeichnend,

$$\frac{2F\sqrt{1+r^2}}{\omega} = (y^2 r - \Sigma) (1 - fr) - \frac{2\gamma}{\omega} (1 + r^2),$$

oder auch

$$\frac{2F\sqrt{1+r^2}}{\omega} = -r^2 \left(fy^2 + \frac{2\gamma}{\omega} \right) + r(f\Sigma + y^2) - \Sigma - \frac{2\gamma}{\omega}.$$

Das Differenziale nach r genommen und zugleich

$$F = 0 \text{ und}$$

$$\frac{dF}{dr} = 0 \text{ gesetzt,}$$

gibt:

$$r^2 \left(fy^2 + \frac{2\gamma}{\omega} \right) - r(f\Sigma + y^2) + \Sigma + \frac{2\gamma}{\omega} = 0$$

$$2r \left(fy^2 + \frac{2\gamma}{\omega} \right) - (f\Sigma + y^2) = 0,$$

woraus man findet

$$r = \tan \beta = \frac{1}{f} \left[1 - \sqrt{(1+f^2) \frac{2\gamma}{\omega y}} \right]$$

$$\frac{\Sigma}{y^2} = \frac{2}{y^2} \int_0^x y \, dx =$$

$$= \frac{1}{f} \left[1 - \frac{2}{f} \left\{ -\frac{2\gamma}{\omega y} + \sqrt{(1+f^2) \frac{2\gamma}{\omega y} \left\{ f + \frac{2\gamma}{\omega y} \right\}} \right\} \right];$$

Ausdrücke, die sich von denen in Nr. 5 für r und für m gegebenen bloß durch die Substitution des y für h unterscheiden. Der zweite Ausdruck in die Form gebracht

$$2 \int_0^x y \, dx =$$

$$= \frac{1}{f} \left[y^2 - \frac{2}{f} \left\{ -\frac{2\gamma}{\omega} y + \sqrt{(1+f^2) \frac{2\gamma}{\omega} y \left(fy^2 + \frac{2\gamma}{\omega} \right)} \right\} \right]$$

und in Bezug auf x differenzirt, gibt

$$y = \frac{dy}{dx} \frac{1}{f} \left[y - \frac{1}{f} \left\{ -\frac{2\gamma}{\omega} + \sqrt{(1+f^2) \frac{2\gamma}{\omega} \left(\frac{3}{2} fy + \frac{2\gamma}{\omega} \right)} \right\} \right].$$

Dieses ist das Differenziale, welches durch Integration die Gleichung der Kurve für das Gleichgewicht geben würde.

Aber, ohne die Integration vorzunehmen, können wir schon durch diese letzte Differenzial-Gleichung die Gestalt der Gleichgewichtskurve erkennen; die Gleichung kann nämlich auf folgende Form gebracht werden:

$$\left(\frac{1}{\frac{dy}{dx}} \right) = \frac{1}{f} \left[1 - \frac{1}{f} \left\{ -\frac{2\gamma}{\omega y} + \sqrt{(1+f^2) \frac{2\gamma}{\omega} \sqrt{\frac{3}{2} f + \frac{2\gamma}{\omega y}}} \right\} \right]$$

welche die Neigung der Gleichgewichtskurve gegen die Vertikale ausdrückt; es ist nun leicht zu erkennen, daß dieser Ausdruck stets kleiner ist als $\frac{1}{f}$, oder anders gesagt, daß die Kurve immer steiler ist, als die natürliche Böschung; mit der einzigen Ausnahme des Falles $\gamma = 0$,

wo die Fläche des Gleichgewichtes der Lage der natürlichen Böschung folgt, und für $y = \infty$ bei jedem Werthe von y , wo für eine unendliche Höhe der im Gleichgewichte betrachteten Masse die Fläche des Gleichgewichtes in ihrem unteren Theile eben auch die Neigung der natürlichen Böschung annehmen würde.

Weiters erlangt für $y = 0$, nach obigem Ausdrucke, die Neigung einen unendlichen und negativen Werth, oder die Gleichgewichtskurve ist in ihrem obersten Theile horizontal. Endlich wird das Differenziale

von $\left(\frac{1}{\frac{dy}{dx}}\right)$ nach y immer positiv; die Neigung der Kurve gegen die Vertikale wächst sonach mit y ; es hat daher, mit einem Worte, die Gleichgewichtskurve in Beziehung der Trennung durch Gleiten, ganz die in Fig. 6 bezeichnete und in Nr. 12 angegebene Form.

Wollte diese Frage für den allgemeineren Fall einer beliebig geneigten Begrenzungsfläche der fraglichen Masse behandelt werden, so würde man auf ähnliche Resultate geführt; allein, wie leicht nach der Note zu Nr. 12 vorauszusehen ist, würde dann die Gleichung für die Gleichgewichtskurve eine Funktion der Neigung der Begrenzungsfläche sein.

Anhang B.

Ueber die Banquettmauern der Bettung bei Eisenbahnen.

Die Anwendung der Stützmauern, bestimmt seitlich die Bettung der Eisenbahnen zu halten, erscheint bei Einschnitten von besonderem Vortheile. Das Normalprofil dieser Einschnitte hat, im Niveau der Oberfläche der Bettung gemessen, eine Breite von 7^m40, und die Böschungen bis zur Sohle des Grabens 1^m50 Neigung.

Nach dem Profile, welches als Grundlage für die durch Hrn. Lanne zur Abkürzung der Erdbewegungsrechnungen verfaßten Tabellen diente, bestanden die Gräben nur durch die Bettung entstehend, und hatten, von der Oberfläche dieser gerechnet, bloß eine Tiefe von 0^m60; da jedoch diese Größe fast immer ungenügend ist, so wollen wir sie, wie die Fig. 17 zeigt, auf 0^m80 voraussetzen.

Wir wollen nun die Böschung der Bettung durch kleine trockene Steinmauern ersetzen; um das Herabrollen der oberen Steine der Mauer unter den Tritten des Bahnwärters zu verhindern, soll ihre Aufmauerung nur bis 0^m10 unter das Niveau der Bettung reichen, und um die Steine der untern Parthie durch das Reinigen der Graben nicht auszuwühlen, soll sie eine Fundirung von 0^m20, unter die Sohle der Gräben reichend, erhalten.

Die Mauer mag oben eine Dicke von 0.35 Meter und eine äußere Böschung von 0.10, mithin unten die Dicke von 0.45 M. erhalten *).

Der Körperinhalt der Stützmauer für einen Kurvent-Meter wird daher $0.40 \times 0.90 = 0.36$ betragen; und ist zugleich jenem Körper-Inhalte gleich, der am Material für die Bettung erspart wird.

Wenn daher r den Preis eines Kub. Meters des trockenen Mauerwerkes, und b den Preis eines Kub. Meters der Bettung bezeichnet, so können die Kosten der Banquettmauer für den Kurvent-Meter nur mit

$$0.36 \times (r - b)$$

berechnet werden.

*) Diese Dimensionen, welche wir mehreremale angewendet haben, sind vollkommen genügend. Wenn diese Mauern vor der definitiven Legung des Oberbaues gebaut werden, so werden sie wohl immer mehr oder weniger durch die bei der Einbettung und bei der Legung des Oberbaues beschäftigten Werkleute beschädigt; allein sie erhalten sich dann vollkommen gut, wenn sie vor der definitiven Legung des Oberbaues ausgebessert wurden. D. Aut.

Bei lothrechtlicher äußerer und mit dem Rande der Bettung übereinstimmender Seitenwand der Banquettmauer könnte, mit Beibehaltung der ursprünglichen Sohlenbreite für den Graben, die Breite des Einschnittes von jeder Seite um 1.20 M. vermindert werden; da jedoch die Mauer verstärkt und im Verhältnisse von 0.10 geböschet ist, so beträgt die Verminderung der genannten Breite nur 0.97 Meter.

Bei einem Einschnitte von der Tiefe h und bei dem Preise t für einen Kub. Meter der Erdaushebung, die zur Seite geführt vorausgesetzt wird, beträgt daher die durch die Anwendung der Banquettmauern an einer Seite erzielte Kostenersparung in der Erdarbeit

$$t h \times 0.97 *).$$

Um daher durch Stützmauern eine Ersparniß zu erzielen, so wird es genügen, wenn:

$$t h \times 0.97 > 0.36 \times (r - b)$$

oder

$$h > \frac{r - b}{t} \times 0.37 **).$$

Nachdem nun:

1. der Kub. Meter Erdaushebung, zur Seite auf Lagerplätze verführt, nicht leicht unter $t = 0.70$ Franc kommen kann;
2. der Preis eines Kub. Meters trockenen Mauerwerkes fast immer unter 12 Franc sein wird;
3. der Preis eines Kub. Meters des Bahnkörpers oder der Bettung fast immer höher, als mit 2 Franc zu berechnen sein wird;
4. endlich für diese Grenzpreise durch die Ausführung der Banquettmauern bei Einschnitten von mehr als 5.30 M. Tiefe eine Ersparung erreicht wird, so wird es in sehr vielen Fällen von Vortheil sein, die Böschungen der Bahnbettung durch Banquettmauern zu ersetzen.

In dem in Nr. 102 angenommenen Beispiele eines Einschnittes von 7.91 Klafter (15 M.) Tiefe, wo $t = 3.21$ Gulden vorausgesetzt wird, müßte der Unterschied zwischen dem Preise eines Kub. Meters trockenen Mauerwerkes und jenem der Bettung um 48 Fr. 64 C. (oder 129.93 Gulden für 1 österr. Kub. Klfr.) übersteigen, wenn die Anwendung der Banquettmauern aufhören sollte vortheilhaft zu sein.

Wenn, in demselben Falle, der Preis r nach und nach die Werthe von 4 Fr., 7 Fr., 10 Fr., 13 Fr. (oder 10.69, 18.70, 26.71, 34.72 Gulden für die Kub. Klfr.) u. u. annimmt, und der Preis b des Kub. Meters der Bettung gleich 2 Fr. (oder 5.34 Gulden für die Kub. Klfr.) bleibt, so beträgt die Ersparniß für jeden Kur. Meter (oder Kur. Klfr.) Einschnitt, welcher durch die Anwendung der Banquettmauern erreicht wird, respective: 33.48, 31.32, 29.16, 27 Fr. (25.39, 23.74, 22.10, 20.47 Gulden für die Kur. Klfr.) u.

Wenn der Kub. Meter der Bahnbettung im Preise höher kommt, als der Kub. Meter des trockenen Mauerwerkes, welches ohne Zweifel dann geschehen wird, wenn für die Bahnbettung Bruchsteine verwendet werden müssen, so wird für jede denkbare Tiefe des Einschnittes, die Anwendung der Banquettmauern von Vortheil sein, und die dadurch erzielte Ersparniß wird für den Kur. Meter des Einschnittes immer mehr als der Ausdruck

*) Wir vernachlässigen hier den Inhalt der Erdaushebung für die Banquettmauer auf ein Kur. M. im Betrage von 0.17 Kub. M., welcher die angezeigte Ersparniß vermindert. D. Aut.

**) Werden die früher gegebenen Abmessungen in derselben Größe beibehalten, aber in österr. Klaftern ausgedrückt, die Preise r , b und t in Gulden für eine Kub. Klfr. verstanden, und die Vergleichung auf eine Kur. Klfr. bezogen, so behält dieser Ausdruck für die Anwendung in österr. Maßen noch immer seine volle Giltigkeit. D. Red.

$t h \times 1.94$ (oder mit Rücksicht der vorigen Note $t h \times 1.023$ fl. für die Kur. Alstr.)

betragen, welcher bloß die Ersparniß in den Kosten der Erdarbeit ausdrückt. Uebrigens wird der Vortheil der Banquettauern in Beziehung der Kosten noch größer sein, als wir es vorausgesetzt haben; die Banquettauern verhindern nämlich das Abspülen der Bahnbettung durch das Wasser in den Gräben, und erleichtern das Abfließen des direkt auf den Oberbau fallenden Regenwassers. Diese Vortheile sind so bedeutend, daß es nach unserer Meinung stets rathlich wäre, für die Gräben in bedeutenden Einschnitten Banquettauern anzuordnen, wenn die Sohle des Einschnittes nicht aus sehr durchlässigem Materiale besteht, und selbst in dem Falle, wo dieselben als erste Anlagskosten einen Mehraufwand verursachen sollten. Im letzteren Falle würde man sie aber nicht so hoch auführen und es würde genügen, deren Oberfläche bis zur größten Höhe zu heben, welche das Wasser in den Gräben erreichen kann.

Am Schlusse dieses Anhangs gesagt, muß sich die Anwendung der Banquettauern nicht nur auf Einschnitte beschränken; sie wird in vielen Fällen auch auf Dämme mit großem Vortheile ausgedehnt werden können, wovon man die Ueberzeugung erlangen kann, wenn man in dieser Richtung ähnliche Untersuchungen vornimmt, wie wir sie eben für die Einschnitte ausführten.

Die Banquettauern werden, wie leicht einzusehen, bei Dämmen in Anwendung noch häufiger als bei Einschnitten Ersparnisse bewirken, indem sie einen namhaft beträchtlichen Theil mehr als ihren Inhalt von der Bettung ersparen. Andererseits werden sie nicht leicht, was nicht aus dem Gesichte zu lassen ist, auf Dämmen zu errichten sein, die nicht ihre vollständige Setzung erlangt haben.

II. Abschnitt.

Ursachen des Einstürzens bei thonigten und Wasser mitführenden Erdmassen; Mittel dieselben wieder herzustellen oder ihnen vorzubeugen.

Erster Artikel.

Einschnitte.

(1.) Zweck und Wichtigkeit dieses Kapitels.

Die Thon- oder Lettenarten, welche sehr häufig bei der Eröffnung der Einschnitte gefunden werden und die man für die Dämme zu verwenden veranlaßt ist, bieten eine der bedeutendsten Schwierigkeiten und zugleich eine der mächtigsten Ursachen zu Ausgaben bei den großen Arbeiten für das öffentliche Interesse.

Ohne auf jene Unfälle wieder zurück zu kommen, welche bei der Befestigung mehrerer Plätze durch vorgefundene Letten verursacht wurden, namentlich bei der Befestigung von Ypres und von Bergues, ausgeführt unter der Leitung des berühmten Vauban; ohne der Schwierigkeiten zu erwähnen, welche dieselbe Ursache bei dem Baue der meisten Kanäle, namentlich bei den Kanälen von Durcq, Bourgogne, Berry, Mivermais etc. hervorrief, können wir zur Begründung dieser Behauptung neuere Beispiele und vielleicht noch entscheidendere anführen.

So entschied man sich bei der Eisenbahn von Paris nach Orleans, nach sehr kostspieligen Versuchen, den Oberbau in dem Einschnitte am Dorfe Ablon zu Stande zu bringen, in der Verzweiflung der Möglichkeit den vom Abhange ohne Unterlaß herabgleitenden Letten halten zu können, die fertigen Arbeiten zu verlassen, und die Bahn nach einer

bedeutend mehr Krümmungen folgenden Trace unmittelbar an die Ufer der Seine zu verlegen.

Bei der Central-Eisenbahn nach vollendetem Oberbaue in dem Einschnitte von Mouette, nahe bei Bierzon, überwölbte man den Einschnitt, aus Besorgniß seine Böschungen nicht befestigen zu können, auf eine Länge von 1235 Meter (651 Alstr.) und überdeckte dieses Gewölbe mit einem Theile der ausgegrabenen Erde. Ein auf diesen Einschnitt folgender bedeutender Damm sollte mit demselben gewonnenen Materiale aufgeführt werden; allein die Unmöglichkeit, ihn bei irgend einer noch so flachen Böschung zu erhalten, zwang zur Entfugung dieses Vorhabens, und nur indem man zur Seite eine ungeheure Materialgrube in dem thonigten Sande eröffnete, der die obere Schichte des Bodens hinter Mouette bildet, konnte die solide Herstellung des fraglichen Dammes bewirkt werden.

Vor Kurzem endlich hielt man es für nothwendig, bei der Eisenbahn nach Strassburg den bei Bouffsy in einem thonigten Abhange eröffneten Einschnitt zu verlassen, und die Trace in einer Schlangenlinie an die Ufer der Marne zu verlegen.

Diese Beispiele, deren Aufzählung sehr leicht zu vermehren wäre, genügen vollkommen, die Wichtigkeit jeder Untersuchung zu erkennen, die die Beseitigung oder Minderung des genannten Uebelstandes oder vornehmlich die Vorbeugung solcher örtlichen Schwierigkeiten zur Folge haben könnten, ohne zur Auführung von Stützmauern oder unterirdischen sehr kostspieligen Bauten oder zu neuen immer größere Längen und gewöhnlich bedeutende Krümmungen zu ihrer Entwicklung bedingenden Tracirungen auf eine bedauerliche Weise Zuflucht nehmen zu müssen.

Wir machen keine Ansprüche, in den folgenden Bemerkungen eine für alle Fälle sichere Auflösung dieses Problems zu bieten; aber wir hegen die Ueberzeugung, sie werden unter vielen Umständen bedeutende Ersparungen herbeiführen.

(2.) Eigenthümlichkeiten der thonigten Erden. — Die thon- oder lettenartigen Erden besitzen in jener Beziehung, in welcher wir sie hier betrachten müssen, folgende unterscheidende Eigenthümlichkeiten:

1. Eine bald größere, bald kleinere Maschheit im Aufsaugen des Wassers, besonders wenn ihr Zusammenhang mehr oder weniger aufgehoben ist, und wenn sie nicht von allen Seiten vollkommen zusammen gehalten sind.

Eine mehr und weniger bedeutende Volumsvermehrung in Folge dieser Absorbirung, und einen mehr oder weniger flüssigen, klebrigen und fetten Zustand, in welchen sie nach genügender Sättigung übergehen.

3. Wenn sie einen Theil der absorbirten Feuchtigkeit verlieren, so zeigen sie Risse und bei vollkommener Austrocknung einen pulverförmigen Zustand *).

4. Sie haben bei einem mittleren Zustande von Feuchtigkeit gewöhnlich eine bedeutende Kohäsion und selbst eine leicht bemerkbare Elasticität; dagegen gänzlichen Mangel an Kohäsion und Elasticität im ganz trockenen oder mit Wasser sehr gesättigten Zustande.

5. Mäßig angefeuchtet immer einen großen Reibungswiderstand;

*) Nach einer von Herrn Collin in seinem Memoire über die plötzlichen Aufschüngen thonigter Erden berichteten Versuche, hat ein Würfel von einem Decimeter Seite gleichförmig gekneteten Lettens bis zur Verhert einer wohlgeschlagenen Thondecke über ein unterirdisches Gewölbe angefeuchtet, nach einer gewöhnlichen Eintrocknung von drei Monaten 0.16 seines ursprünglichen Volumens verloren; derselbe Würfel, der Einwirkung der Feuchtigkeit ausgesetzt, erlangte in drei Tagen sein ursprüngliches Volumen wieder.

edoch sehr bedeutend vermindert nach vollkommener Austrocknung, und fast ganz vernichtet im sehr nassen Zustande *).

6. Eine mehr oder weniger vollständige Undurchdringlichkeit, je nach dem Grade der stattfindenden Aufsaugung von Feuchtigkeit **).

Diese Eigenschaften sind allgemein und zugleich diejenigen, denen man alle die Schwierigkeiten beimessen muß, welche bei den Arbeiten im thonartigen Boden vorkommen.

Sie scheinen von der vorhandenen Maanhaltigkeit herzurühren; allein wir beschäftigen uns hier durchaus nicht mit der chemischen Zusammensetzung der Erden, und wir werden alle Erdarten mit den besprochenen Eigenschaften in die Klasse der thonhaltigen Erden einreihen.

(3.) Diese Eigenschaften der thonartigen Erden, wie an sich klar ist, bestehen in mehr oder weniger hohem Grade, je nach dem Gehalte an Thon, nach der Natur und Menge der Materialien, die beigemischt sein können, und es ist oft unmöglich, nach der bloßen Betrachtung eines Erdschnittes das Dasein und insbesondere das Vorwalten des Thones zu erkennen.

So ist es nicht ohne Beispiel, Lagen mit so großem Widerstande zu finden, daß sie bei ihrer Bearbeitung die Anwendung der Spighaue erfordern, und dennoch, nachdem diese Erden durch einige bald längere bald kürzere Zeit, dem atmosphärischen Einflüsse ausgesetzt waren, die oben angezeigten Eigenschaften zeigen.

Es ist daher sehr wichtig, wie auch Herr Minard *** empfiehlt, bei Eröffnung von Probegruben, um die Beschaffenheit der Erde kennen zu lernen, Proben aus den verschiedenen durchgangenen Schichten zu sammeln, und sie in abgesonderten Haufen auf dem natürlichen Terrain abzulegen, um daran kennen zu lernen, wie sie sich unter den atmosphärischen Einflüssen und besonders während des Winters verhalten.

(4.) Die thonartigen Erden besitzen oft außer den bereits oben angegebenen allgemeinen Eigenschaften, noch besondere, die nur die Schwierigkeiten der Arbeiten noch erhöhen können. Wir meinen hier die mehr oder weniger geneigten Spaltungsflächen, welche die Massen

*) Die Eigenschaft des Thones, durch eine vollständige Austrocknung oder ein vollständiges Aufsaugen die Kohäsion zu verlieren, und einen Theil des Reibungswiderstandes in Folge einer Austrocknung und diesen fast gänzlich in Folge einer Aufsaugung des Wassers zu verlieren, diese Eigenschaft, sagen wir, ist leicht auf allen Bauplätzen zu erkennen, wo Abrutschungen im thonigten Boden vorkommen; es ist aber ohne Zweifel nicht unnütz hier darauf hinzuweisen, daß Herr Charrie in einem interessanten Artikel über die Arbeiten an den Wassergängen des Kanals von Nivernay, die in Rede stehenden Eigenschaften für den rothen und für den grünen Thon, welche die Aushebungen enthielten, genau nachwies. (Annales des ponts et chaussées, janvier et février 1848, Seite 13 und 14.)

D. Aut.

**) Die Arbeiten bei Combes-la-Ville, an der Lyoner Eisenbahn, haben ein auffallendes Beispiel dieser Undurchdringlichkeit geboten, welches uns sehr geeignet scheint, eine Vorstellung von der Schwierigkeit, um nicht zu sagen von der Unmöglichkeit, zu geben, die mit Wasser gesättigten und bereits verschobenen Lettenmassen trocken zu legen. Die Eisenbahn ist in dieser Gegend aufgedämmt und auf einem thonigten Abhange von sehr ausgesprochener Neigung gelegen; der Untergrund, erweicht durch Wässer, die keinen Abfluß mehr fanden, und, unter dem Gewichte des Dammes nachgebend, schob sich thalabwärts vor. In der Absicht ihn trocken zu legen, kaufte man Schächte von großem Querschnitte (1 Meter im Durchmesser) ab, verkleidete sie mit trockenem Steinmauerwerk, und verband sie durch ein ähnliches Steingerinne mit einander. Sieben Monate nach der Herstellung dieser Schächte, wurden Sondirungen von 0.33 M. Durchmesser, nur 6.60 M. von der Wand des Steingerinnes entfernt, und 3.50 M. unter die Sohle der Schächte angelegt, so daß das Wasser in den Schächten 4.1 M. über jenem dieser Sondirungen stand, und dieser Niveauunterschied hat sich nach Verlauf eines Monats nur um 0.60 M. vermindert.

D. Aut.

***) Cours de navigation, Seite 245.

D. Aut.

theilen, und nach welchen der Reibungswiderstand und insbesondere die Kohäsion viel unbedeutender sind, als in jeder andern Richtung.

Gewöhnlich kann man Haupt- und Nebenspaltungen unterscheiden; die ersteren behalten ziemlich einerlei Richtung oder trennen sehr beträchtliche Massen, während die letzteren nach allen Richtungen geneigt sind, und sich in großer Zahl bis in den kleinsten Particlen des Thons finden. Die einen und die andern zeigen gewöhnlich glatte, mehr oder weniger seifige Oberflächen, und nicht selten findet man in den Fugen, die sie bilden, eine Materie von vegetabilischem Anschein, welche man mit den Blättern des Farnkrautes vergleichen könnte, und deren Dicke gewöhnlich kaum bemerkbar, sich jedoch in den Hauptschichten bis auf 3 oder 4 Millimeter erheben kann *).

(5.) Ursachen des Einsturzes bei Einschnitten. — Nach der eben gegebenen Beschreibung ist es leicht voraus zu sehen, was geschehen muß, wenn ein Durchschnitt in einem leetigen Boden eröffnet wird. Wenn der Letten, im natürlichen Zustande gewöhnlich leicht befeuchtet, aufgedeckt und der Luft ausgesetzt ist, so ändert die Oberfläche auf eine größere oder kleinere Dicke sogleich das Volumen, indem sie sich zusammenzieht oder ausdehnt, je nachdem sie Feuchtigkeit verliert oder absorbiert, d. i. nach dem hygrometrischen Zustande und der Temperatur der Atmosphäre; die mehr oder weniger tiefen Risse, eine Wirkung der durch Trocknung bedingten Zusammenziehung, nehmen das Regen- oder Schneewasser auf, welches in die Masse mehr und weniger tief eindringt, sie erweicht, ihr Volumen vergrößert, und auf diese Art den Einsturz bewirken kann.

(6.) So erzeugen sich jedoch nicht gewöhnlich jene großen Einstürze, von deren Folgen wir in Nr. 101 mehrere Beispiele angaben.

In der That, wenn die Einstürze nur durch die unmittelbare Wirkung der atmosphärischen Einflüsse auf die Böschungen veranlaßt sind, so dringen sie im Allgemeinen auch nicht so tief in die Massen, und es wird das Uebel gewöhnlich nur durch wiederholte allmälige Abbröckelungen zu einer bedeutenden Größe gelangen können.

Die lettenartigen Massen sind fast immer mit einer mehr oder minder durchlässigen Erdschichte bedeckt; das Regen- und Schneewasser sikt durch diese ein und bildet über der Thonschichte eine bald mehr bald weniger beträchtliche Wasserfläche, je nach dessen Menge, der Jahreszeit, der Beschaffenheit und dem Zustande der oberen Bodenschichte, der Ausdehnung und der Form des Beckens etc. Gewöhnlich senken sich diese Seithenwässer langsam gegen den Wasserablauf, welchen die Sohle des Thales bildet; sie bestehen aber oft nur während eines Theiles des Jahres, indem sie periodisch nach jedem ausgiebigen Regen oder nach dem Schmelzen des Schnees entstehen. Wenn man unter solchen Umständen einen Einschnitt ausführt, so wird das Wasser des unterirdischen Behälters, in die durch die Wirkung der atmosphärischen Einflüsse auf die Oberfläche der Böschungen entstandenen Spalten und Risse eindringend, die Oberfläche auf eine gewisse Tiefe erweichen; diese Erweichung dehnt sich hierauf nach und nach der ganzen Masse nach aus, und veranlaßt endlich die Abrutschung **).

*) Diese Eigenthümlichkeiten, welche wir öfters Gelegenheit hatten wahrzunehmen, sind selten so deutlich ausgesprochen erschienen, als in den zwei großen Einschnitten von la Bonnerie und von le Puet an der Central-Eisenbahn in der Nähe des Marktfleckens Lamotte-Beuvron, besonders bei dem Einschnitte von le Puet, jenseits des genannten Marktes gelegen.

D. Aut.

**) Zur Unterstützung dieser Erklärung, welche wir hier geben, können wir eine an der Central-Eisenbahn mehreremal vorgekommene Thatsache anführen, und welche wir noch in jüngster Zeit bei der Eisenbahn von Dünkirchen beobachtet haben. Nämlich, wenn die über der lettenartigen Schichte gelagerte

(7.) Es entsteht bisweilen zuerst ein theilweises oder oberflächliches Abgleiten, wie a b c, Fig. 18, Bl. 3. Alsdann besteht immer eine Spaltung e b c' zwischen dem oberen Theile des abgleitenden Prismas und der durch die Böschung begrenzten Masse; das Wasser des Beckens n n' senkt sich in die Spalte; wird darin in Folge der Undurchlässigkeit des Lettens gehalten, übet so auf den ohnedies gelockerten vorderen Theil des Lettens eine Pressung aus, setzt dessen Erweichung fort, während es gleichzeitig auch die noch zu keiner Bewegung veranlaßte Masse thätig erweicht, und so muß ein Absturz nach einem großen Maßstabe erfolgen.

Auf diese Weise läßt sich, wie wir glauben, die Mehrzahl der Absinkungen erklären, die an den Böschungen im thonigten Boden eröffneten Einschnitte sich ergeben *).

(8.) Diese Erklärung wäre jedoch nicht vollständig, wenn wir nicht auf die wahrscheinlichen Wirkungen des Frierens und des Aufthauens Rücksicht nehmen würden.

Die Fröste treten gewöhnlich nur nach mehr und weniger reichlichem Regen ein, und die Seigwässer, die sich über der Oberfläche der Thonschichte sammeln, sind zu dieser Zeit in der Regel selbst sehr bedeutend; vor dem Baue des Einschnittes konnte dieses Wasser unterirdisch gegen den durch die Sohle des Thales gebildeten Bach abfließen, ohne vom Froste daran verhindert zu werden; allein die Errichtung des Einschnittes änderte diese Lage der Dinge; der Abfluß n aus der Seigwasserschichte n n' wird, zu Tage gehend, durch die Einwirkung des Frostes sehr bald gehemmt, von da an häuft sich das Wasser in der durchlässigen Erdschichte an, und übt, dem Froste nicht ausgesetzt, gegen die Böschung und gegen die untere Thonlage eine desto stärkere Pressung aus, je höher die Wasserschichte ist, und je größer die Höhe ist, von der es kommt oder mit der es zusammenhängt; diese Pressung kann während der Dauer des Frostes, in Folge der starken durch die Wirkung des Frostes auf eine gewisse Tiefe erzeugten Kohäsion der Böschung, nicht wohl einen Einsturz bewirken; allein es muß immer denjenigen Theil der Lettenmasse, welchen der Frost nicht erreicht hatte, mehr oder weniger erweichen. Sobald hierauf aber Thauwetter mit Regen und das Schmelzen des Schnees beginnt, oder mindestens eine mit Feuchtigkeit sehr gesättigte Atmosphäre eintritt, so wird unter diesem Einflusse und jenem des abgeschlossenen Wassers der vom Froste gehaltene und dadurch eine starke Kohäsion erlangende Theil der Böschung plötzlich erweicht, das eingeschlossene Wasser erlangt wieder seinen Ausfluß, und es wird begreiflich, daß unter diesen Umständen die erweichte Masse abstürzen kann.

In der That ereignet sich in Folge der Fröste die größte Zahl der Absinkungen; wenn jedoch die Absinkungen an den vor dem Froste eröffneten Böschungen kürzere oder längere Zeit nach dem Thauen eintreten, so muß dennoch immer das Aufweichen der Thonschichte, was nach unserer unbedingten Meinung die wahre Ursache der Absinkungen ist, durch die Wirkung des Frostes und des Thauens sehr beschleunigt werden.

durchlässige Erdschichte in der Nähe des Einschnittes eine Art Becken, selbst nur örtlich und von kleiner Ausdehnung, darbietet, wo natürlicher Weise das Regenwasser veranlaßt wird sich zu sammeln, und längere oder kürzere Zeit stehen zu bleiben, so wird der an diesem Orte gelegene Theil der Böschung, alles Uebrige gleich gesetzt, stets früher als jeder andere abgleiten. D. Aut.

*) Thonartige Massen können auch in Folge einer mehr oder weniger vollständigen Austrocknung abstürzen; aber diese Art Einstürze können bloß bei vertikalen oder wenigstens sehr steilen Böschungen Statt haben, worüber hier zu verhandeln nutzlos wäre. D. Aut.

(9.) Man siehet übrigens, daß das Vollbringen einer Erweichung des Thones, es werde durch die alleinige regelmäßige und unmittelbare Wirkung der atmosphärischen Einflüsse auf die Böschungen verursacht, oder es träte zu dieser Ursache noch die unausgesetzte und mächtigere Kraft des innen gesammelten Wassers hinzu, welches periodisch noch durch Frieren und Thauen energischer wirkend wird; man siehet, sagen wir, wie das Vollbringen des Aufweichens, in Folge der natürlichen Beschaffenheit und der Lagerung des Thones, der Neigung und Lage der Böschung, der Bedeutsamkeit der inneren unterirdischen Wässer, der Strenge der Jahreszeiten zc. zc. bald eine längere, bald eine kürzere Zeit in Anspruch nehmen muß, und wie es sich zutragen kann, daß die Böschung einige Tage nach ihrer Herstellung absinkt, wie es sich ereignen kann, daß ihre Absinkung nur erst nach Jahren erfolgt.

(10.) Wenn der Thon Spaltungen in Flächen zeigt, wie in Nr. 4 die Rede war, so erfolgt, das Aufweichen, alle übrige Umstände gleich vorausgesetzt, immer viel schneller. Dasselbe findet auch noch Statt, wenn der Thon der Höhe nach durch zwischenliegende durchlässige Schichten getheilt ist, und in Folge dessen sich mehrere innere übereinander liegende Wassertümpel bilden.

In den Einschnitten der Central-Eisenbahn, schon in der Note zu Nr. 4 angezogen, wo der erste Umstand beinahe überall und der zweite sehr oft sich zeigte, konnten die Böschungen im Allgemeinen bei keiner ihrer Neigungen sich über einige Tage erhalten; und nur durch sehr schnell angewendete umständliche Erneuerungsarbeiten, die wir weiter unten beschreiben werden, gelang es, denselben eine Haltbarkeit zu geben.

(11.) Die Erklärungen, welche wir hier über die Absinkungen lettenartiger Massen geben, sind, wir wissen es, keineswegs übereinstimmend mit jenen, die gewöhnlich gegeben werden; es wird in der That allgemein angenommen, wenn der Thon mit einer durchlässigen Erdschichte bedeckt ist, reiche das zwischen den beiden Schichten sich sammelnde Wasser hin, die überliegende Erdschichte zum Abgleiten zu bestimmen, indem das Wasser den oberen Theil des Thones schmierig oder seifig mache, und so bei der geringsten Neigung dieser Fläche gegen den Einschnitt die obere Schichte zum Gleiten veranlasse. Wir werden bald die Gründe anführen, nach welchen diese Erklärungsweise zurückgewiesen werden muß, wo nicht auf eine unbedingt allgemein geltende Weise, so doch wenigstens für die Mehrzahl der Fälle; allein wir müssen vorerst einer Einwendung begegnen, die unserer Erklärung entgegen gesetzt werden könnte.

(12.) Es könnte in der That eingewendet werden, beträchtliche Abrutschungen erzeugten sich häufig bei Thonlagern mit überliegenden Schichten durchlässigen Erdreichs, ohne den Bestand eines über dem Letten befindlichen Wassertümpels bemerken zu können, und ohne das Vorkommen irgend eines flüssig gewordenen Theiles in der abgeglittenen Masse, wenn dies nicht dennoch gegen den untern Theil der Oberfläche der Absinkung Statt hat.

Um diese Einwendung zu beantworten, bemerken wir:

1. Der Wassertümpel, welcher gewöhnlich nur während eines Theiles des Jahres besteht, kann im Augenblicke des Absturzes eingetrocknet und dessen ungeachtet die Hauptursache der Erweichung gewesen sein, die durch eine langsame Absorbirung des Wassers, seit dessen Vertrocknung, vorschreiten konnte.

2. Es ist über der Oberfläche des Thones das Vorhandensein eines deutlich erkennbaren Wassertümpels nicht notwendig, um eine Erweichung zu bewirken; oft beschränkt sich das Sammelwasser, selbst wenn es am reichlichsten ist, auf eine gewöhnliche Durchsickerung; oft auch sind diese Durchsickerungen so unbedeutend, daß sie in dem Maße,

als sie erscheinen, verdunsten, und man sie weder mit dem Auge noch mit der Hand nachweisen kann; und auf ihr Vorkommen nur aus einer entsprechenden Temperatur oder in Folge einer Untersuchung der Böschung des frühesten Morgens schließen kann; dessen ungeachtet ist es einleuchtend, daß, so unbedeutend dieses Durchsickern auch sein mag, durch seine beständige Einwirkung der Thon ziemlich schnell erweicht werden kann.

Endlich bemerken wir, der Thon, bei einem Zustande mittlerer Feuchtigkeit die größte Kohäsion und den größten Reibungswiderstand besitzend und dieser Eigenschaften bei vollkommen erweichtem Zustand^c beinahe gänzlich beraubt, verliert, sich aufblähend, in dem Maße seiner Sättigung mit Wasser an der Stärke seiner Kohäsion und seines Reibungsvermögens und kann, ja vielmehr muß, bevor er in den Zustand vollkommener Flüssigwerdung gekommen ist, abgleiten.

(13.) Die Rutschflächen sind nicht vorhinein bestehend. — Wir sagten zuvor, die gewöhnlich über die Rutschungen thonhaltiger Erdmassen gegebene Erklärung könne allgemein nicht zugegeben werden; dieses hat der Ingenieur Collin in seiner Abhandlung über freiwillige Abrutschungen mehr als hinreichend bewiesen, indem derselbe die bekanntesten Unfälle genauer untersuchte und die allgemeine Form der Rutschflächen feststellte.

Die Wahl einer Abhilfe oder der Vorbeugungsmittel gegen das Entstehen einer Abrutschung ist, unserer Meinung nach, dergestalt von der Erkenntniß der wirklichen Veranlassungs-Ursache abhängig, daß wir es für nöthig halten, über diesen Punkt, mit Vorbehalt die Beweisgründe des Herrn Collin theilweise wieder vorzuführen, nähere Erläuterungen zu geben.

(14.) Betrachten wir, Fig. 19, eine Böschung AB in einem thönigten Erdreich mit einer überliegenden durchlässigen Schichte und einer zwischenliegenden ausgebreiteten Wasserader $n n'$. Wenn an dieser Böschung eine Abrutschung sich erzeugt, so wird diese durch die Seigwasserfläche $n n'$ im Allgemeinen nicht begrenzt sein, sie wird sich nicht auf den Theil $n B T D$ der oberen Schichte beschränken, sondern fast immer die ganze Höhe der Böschung umfassen, und sich selbst bisweilen sogar unter dieselbe erstrecken, und wenn man die abgerutschte Erde wegschafft, so wird man immer erkennen, die Trennungsfläche zwischen dieser abgeglittenen und der noch kohärenten Erdmasse bilde eine wahrnehmbar regelmäßig kontinuierliche Fläche, wie $A D T$, ohne auffallende Abweichungen bei der Begegnung der bestandenen Wasserschichte $n n'$, und nähere sich mehr oder weniger dem Bogen einer Cycloide. Diese Thatsache ist durch viele von Herrn Collin angeführte Beispiele festgestellt; wir haben sie an einer großen Zahl von Abrutschungen, deren Zeuge wir waren, bestätigt gefunden, und sie wird, ohne Zweifel, von keinem Ingenieur bestritten werden *).

Diese Thatsache scheint mit der Erklärung, die wir bekämpft haben, unvereinbarlich.

(15.) Wenn man diese Erklärung annehmen würde, so müßte zugleich angenommen werden, daß in Folge des äußerst geringen Reibungswiderstandes, dessen der obere Theil des Thones fähig ist, der Theil $n B D T$ der durchlässigen Schichte über $n n'$ zu gleiten beginne; ferner daß, durch die Wirkung dieser Bewegung, bei dem Theil $A D n$ der Thonmasse der Zusammenhang vernichtet, oder dieser Theil verschoben sei, und das Gleiten alsdann in Masse über der Fläche $A D T$ vor sich gehe.

*) Der fragliche Fall ist durch die Beobachtungen des Herrn Charle an dem Kanal von Rivecourt bestätigt. (Annales des ponts et chaussées, Seite 69 und 70.) D. Aut.

Offenbar kann aber der Vorgang nicht dieser Art sein, indem das Gleiten des Theiles $n B T D$ über $n n'$ nur dann eine energische Wirkung zur Verschiebung des unteren Theiles $A D n$ ausüben könnte, wenn zwischen beiden Theilen eine bedeutende Reibung statt fände, und nach unserer Meinung ist diese Reibung sehr gering. Die Einleitung des Gleitens des Theiles $n B T D$ über der Fläche $A D T$ könnte dann nur eine Verschiebung des Theiles $A D n$ bewirken, wenn nicht die mehr oder weniger erweichte Erde fast ihre ganze Kohäsionskraft und ihr Reibungswiderstands-Vermögen schon verloren hätte; und wenn dieser Umstand zugegeben wird, so reicht er allein hin, den Absturz des unteren Theiles zu erklären, und weiters, als dessen Folge oder Wirkung, und nicht als Ursache, auch den Absturz des oberen Theiles.

(16.) Würde man die Behauptung, Abrutschungen erfolgten im Allgemeinen auf Veranlassung der in der Oberfläche der fettigen Masse schon vorher bestehenden Gleitungsflächen, aufrecht erhalten wollen, so wäre man immer wenigstens einen Fall auszunehmen gezwungen, welcher von dieser Erklärung eine Ausnahme bildet, nämlich den Fall, wo die Abrutschung an einem aus horizontalen Schichten gebildeten Damme statt findet.

Gleichwohl in diesem Falle, wo die Abrutschung nur einer Erweichung der thonhaltigen Erdmasse beigemessen werden kann, wird sich immer eine Gleitungsfläche finden, wenn man die abgerutschten Erdtheile abhebt, wie schon in Nr. 14 angezeigt wurde.

(17.) Sehr wahrscheinlich ist die Meinung des Vorherbestehens von Gleitungsflächen zur Zeit der Eröffnung der Einschnitte am Kanale von Durcq im Gehölze von Saint-Denis vorausgesetzt worden; sehr wahrscheinlich, sagen wir, ist diese Meinung aus unvollkommenen und unrichtigen Beobachtungen gewonnen worden, wie Herr Collin es bemerkt macht.

Durch den Vorgang des Gleitens der sich absenkenden Masse selbst erlangt die Trennungsfläche immer eine Glätte, ein seifiges Aussehen, welches dieser die Aehnlichkeit mit der Scheidungsfläche des thönigten und des durchlässigen Bodens, so wie auch mit den Spaltungsflächen gibt, von welchen letzteren wir in Nr. 4 gesprochen haben; und wahrscheinlich hat man, getäuscht durch diese Aehnlichkeit, diese übrigens wohl von einander unterschiedenen Oberflächen verwechselt.

Es wäre übrigens sehr befremdend, man wird bestimmen, wie die Gleitungsflächen, wenn sie vorher bestehend und nicht natürliche Folge der Veränderung der Kohäsion und des Reibungswiderstandes wären, immer dieselbe Form darbieten, und sich so häufig zu beiden Seiten eines Einschnittes in symmetrischer Stellung vorfinden könnten.

(18.) In der vorhergehenden Besprechung haben wir dennoch einen sich öfters darbietenden Fall unerwähnt gelassen: eine Ader oder eine dünne Lettenschichte von einigen Centimetern Dicke, unter einer mehr oder weniger durchlässigen Erdschichte liegend, kann genügen, beträchtliche Abstürze zu veranlassen.

Dann nämlich, wenn die Abrutschungen sich nicht unter die in Rede stehende Ader erstrecken, könnte man augenscheinlich unmöglich das Vorherbestehen einer Gleitungsfläche in Abrede stellen; aber wir halten noch das alleinige Vorhandensein dieser Oberfläche im Allgemeinen nicht für genügend ein Abstürzen zu veranlassen, wenn die Thonader nach der Eröffnung des Einschnittes nicht wäre durch die schon angezeigten Umstände erweicht, und in Folge dessen nicht durch das Gewicht des obenliegenden Erdreichs zerdrückt worden.

Mindestens können wir versichern, Einstürze oberhalb von Lehmadern mit einer, wenn auch geringen, doch gegen die Abrutschung ent-

gegengesetzten Neigung gesehen zu haben; und dagegen Abrutschungen, bei einer in den Einschnitt gerichteten Lage der Neigung dieser Thonader, verhüten gekonnt zu haben, indem wir die Thonader vor allen Veränderungen durch ein Verfahren geschützt haben, das wir später beschreiben werden *).

(19.) Erschließen wir denn mit Herrn Collin, daß Absigungen in vorher bestandenen Glitschflächen sehr selten vorkommen werden; daß die allgemeinste Ursache der Absigungen in der Veränderung der Kohäsion und des Reibungswiderstandes der thonartigen Masse zu suchen sei, und daß daher alle Bestrebungen der Bauleiter darauf gerichtet sein müssen, entsprechende Mittel anzuwenden, den thonigten Erden ihre Kohäsionskraft und den ihnen eigenthümlichen Reibungs-Widerstand zu erhalten, mit denen sie immer in einem mehr oder weniger hervortretenden Verhältnisse ausgestattet sind, wenn sie den oben genannten Veränderungen-Ursachen noch nicht ausgesetzt waren.

(20.) Grundsätze für das Verfahren bei Befestigung der Einschnitte. — Das Verfahren, um das Mißgeschick, welches die Arbeiten in thonigem Erdreiche begleitet, wieder gut zu machen oder demselben vorzubeugen, ergibt sich als natürliche Folge der vorausgehenden Betrachtungen.

Wir haben bemerkt, daß die atmosphärischen Einflüsse mächtig dazu beitragen, die Kohäsion und den Reibungswiderstand des Thones zu verändern; man muß daher thonhaltige Böschungen mit einer hinreichend dicken Bekleidung versehen.

Eben so haben wir angeführt, daß die inneren Gewässer sehr nachdrücklich zu derselben Wirkung beitragen, insbesondere, wenn dieselben in Folge des Frostes nicht frei ausfließen können; man muß daher diese Wässer entweder ableiten, um sie von den Böschungen zu entfernen, oder denselben gegen die Seitengräben des Einschnittes immer einen schnellen, beständig freien Abfluß sichern, der niemals weder durch die so eben genannte Bekleidung, noch durch den Frost gehindert wird.

Dies sind die Grundzüge des Verfahrens, welches wir nachfolgend umständlich beschreiben werden und welches, wenigstens bis jetzt, in allen thonigen Einschnitten der Centraleisenbahn zwischen Orleans und Bierzou und an der Eisenbahn von Strassburg, in dem Einschnitte von Gagny, von dem besten Erfolge begleitet war.

(21.) Ableitung innerer Gewässer mittelst eines Grabens oder Kanals außerhalb des Einschnittes. — Wir werden uns zuerst mit

*) Der Herr General-Inspektor Minard führt in seinem Werke „Cours de construction de travaux de navigation“ ein merkwürdiges Beispiel einer Abrutschung an, welches das eben Gesagte bekräftigt: „Eine der Böschungen des Einschnittes von Grand-Camp beim Kanal von Antouing erlitt sieben Jahre nach der Vollendung an mehreren Punkten Abrutschungen; die Ursache hiervon mußte einer Thonschichte von 0.06 bis 0.10 M. Dicke beigemessen werden, über welcher etwas Wasser einsickerte; allein diese Thonschichte, auch auf gleiche Art unter der unverrückten Böschung befindlich, ist horizontal, und selbst das Wasser floß reichlicher aus der letzteren Böschung. Die Bewegung der Böschung konnte daher nicht durch die Neigung verursacht werden.“

Herr Minard vermuthet, das Wasser, welches zwischen der Thonader und der über dieser befindlichen Sandschichte und zwar seit der Eröffnung des Einschnittes weit reichlicher ausfloß, wird zuletzt den feinsten Sand mit sich fortgerissen und auf diese Art sehr kleine Rinnen gebildet haben, welche sich unmerklich vergrößerten und das Nachsinken der nächsten über ihnen ruhenden Massen veranlaßt haben.

Wie es auch immer um diese Erklärung sein mag, die von der unseren gegebenen abweicht, sie wird immer zur Stütze des Vorganges für die Befestigungsmittel dienen, die wir beschreiben werden; denn diese Vorkehrungen werden immer zum sichern Erfolg haben, die Seigewässer zu hindern, den Sand mit sich fort zu reißen.

D. Aut.

dem Verfahren beschäftigen, welches zur Bekämpfung der Wirkungen innerer Gewässer anzuwenden ist.

Es wurde schon öfter vorgeschlagen, wo es sich um die Eröffnung von Einschnitten in thonigem Erdreiche handelte, die inneren Wässer auf folgende Art abzuleiten:

1. Zuerst sollte man mit Hilfe von Sondirungen untersuchen, in welcher Richtung das Wasser unterirdisch auf der Oberfläche der Thonschichte abfließt, oder mit anderen Worten, die Hauptrichtung des Gefälles von dem oberen Theile des Thonlagers.

2. Oberhalb des Einschnittes, d. h. zwischen diesem und den Orten, von welchen die Wässer herkommen, und parallel zur Richtung des Einschnittes sollte man einen Wassergraben, oder selbst einen unterirdischen Kanal, dessen Sohle immer wenigstens bis zum Thonlager herabreicht, mit einem entsprechend geregelten Gefälle eröffnen, um das Wasser gegen das Ende des Einschnittes hin abzuführen.

3. Dieser Graben oder Kanal wäre bis zu der Höhe, in welcher das Wasser vorkommt, mit Kiesel- oder Bruchsteinen, viele Zwischenräume bietend, auszufüllen.

Dieses Verfahren dürfte in solchen Fällen mit Vortheil Anwendung finden, wo ein Einschnitt in der Abdachung eines Hügels zu eröffnen ist und der obere Theil des Thonlagers ein allgemeines wenig gestörtes und deutlich ausgesprochenes Gefälle besitzt.

Im Allgemeinen ist dies aber nicht der Fall; denn selbst wenn der Einschnitt mit dem Thale deutlich parallel liegt, so ist dennoch die Oberfläche der Thonschichte oft nach allen Richtungen hin so sehr uneben und unterbrochen, daß Quellen oder Seigewässer auf beiden Böschungen zugleich erscheinen, und begreiflicher Weise ist dieser Umstand um so hervortretender, je mehr die Richtung des Einschnittes gegen jene des Thales eine wahrnehmbar rechtwinkelige ist *)

(22.) Hieraus folgt die Nothwendigkeit, zur Ableitung innerer Wässer beinahe immer zu jeder Seite des Einschnittes einen solchen Graben oder Kanal anzulegen. Uebrigens müßten sehr oft diese Wassergräben so tief, wie der Einschnitt selbst ist, gelegt werden, denn, wie schon gesagt, die Oberfläche des Thonlagers ist oft sehr unterbrochen; sie erhebt sich an manchen Punkten beinahe bis zu Tage, um in einiger Entfernung sich bis unter die Sohle des Einschnittes zu senken, und sich dann wieder zu erheben u. s. f.

Die Ableitung des Wassers nach diesem Verfahren würde daher fast immer sehr kostspielig werden.

(23.) Dieses Verfahren hätte jedoch, nach unserer Ansicht, eine noch viel belangreichere Unzukömmlichkeit. — Um dem Wassergraben nämlich eine gehörige Wirksamkeit zu geben, müßte er sehr nahe an dem Rande des Einschnittes angelegt werden; denn sonst könnte das zwischen dem Graben und dem Einschnitte einfallende Regen- und Schneewasser noch immer Anlaß zu Durchsickerungen an den Böschungen des letzteren geben. Errichtet man aber den Wassergraben sehr nahe an dem Einschnitte, wie Fig. 20, so befördert man schon nach dem An-

*) Bei den Einschnitten von la Bonnerie und le Puet, an der Centraleisenbahn, beide merklich rechtwinklig gegen das Thal gerichtet, waren die über dem Thonlager zu Tage ausbrechenden Wässer in beiden Böschungen fast gleich ergiebig, und dies nicht blos im ersten Augenblicke der Eröffnung der Einschnitte; denn seit dem bestehen zu beiden Seiten mehrere beständig fließende Quellen.

Bei der Eisenbahn von Strassburg in dem Einschnitte von Gagny, der in scheinbar paralleler Richtung zu einem Hügel, jedoch beikünftig 1 Kilometer (527 Alstr.) von diesem entfernt liegt, sind auf gleiche Art in den beiderseitigen Böschungen Quellen hervorgetreten, doch zahlreicher und stärkere in der dem Hügel zunächst liegenden Böschung.

D. Aut.

blicke der Figur die Bildung einer Rutschfläche A D T, weil durch die Ausführung des Grabens die Kohäsion der Erde über demselben aufgehoben ist *).

Dieser hier angezeigte Nachtheil würde allerdings durch einen unterirdischen gewölbten Kanal beinahe gänzlich beseitigt werden, aber außer den bedeutenden Kosten, die jederzeit aus derartigen Ausführungen hervorgehen würden, müssen wir auch noch auf einen wichtigen Vorwurf gegen derlei Ableitungsgräben bei jeder Art ihrer Ausführung aufmerksam machen.

(24.) Es wurde in Nr. 10 der Fall besprochen, wo Thonlager nach ihrer Höhe häufig durch Zwischenlagen durchlässiger und wasserführender Erden getheilt sind; dieser Fall kommt sehr häufig vor, und die von uns gemachten Beobachtungen veranlassen uns zu glauben, daß das Wasser in solchen Schichten heberförmig fließen könne. Es könnte sich nämlich eine durchlässige Schichte S S' S'', Fig. 20, deren Wasser an einem Punkte S der Böschung ausfließt, außerhalb des Einschnittes bis zu einem Punkte S' unter das Niveau dessen Sohle senken, und daher diese wasserführende Schichte einem, selbst bis zur Tiefe der Sohle des Einschnittes, geführten Wassergraben entgehen.

(25.) Aus diesen Gründen halten wir das vorbeschriebene Verfahren, die inneren Wässer mittelst außerhalb der Einschnitte angelegter Gräben abzuleiten, nicht allgemein anwendbar **), und wir glauben vielmehr, die zu veranlassenden Vorkehrungen zur Verminderung der an den Böschungen zu Tage kommenden Wässer sollen sich meistens darauf beschränken, den Boden, wenn es seine Bildung gestattet, von den Anfängen außerhalb des Einschnittes und vor Eröffnung desselben, oder, wenn dieß nicht angienge, in dem Einschnitte selbst so zu ebenen, daß der schnelle Abfluß des Regenwassers gesichert ist.

In Nr. 51 bis 58 des ersten Abschnittes haben wir die anzuwendenden Mittel angezeigt, um den Wasserabfluß nach Eröffnung eines Einschnittes zu sichern; wir beziehen uns denn auf diese Paragraphe, indem wir bei diesem Umstande verweilen, wie wichtig es ist, daß die Abflußmittel, wenn man es mit des Flüssigwerdens fähigen Bodenarten zu thun hat, während der Erdarbeiten stets entsprechend wirken, und wie wichtig es ist, daß während und nach der Ausführung, wenn die Erde zur Seite geführt wird, die Wässer weder vor noch hinter diesen Ablagerungen aufgehalten werden. Endlich begreift man noch, wie wichtig es ist, die Erdarbeiten so zu leiten, daß die Wässer in der Sohle des Einschnittes selbst und in jeder Arbeitsperiode immer einen raschen Abfluß finden.

*) Auf diese Art scheint unser Vorgänger bei dem Einschnitte von Gagny die Abrutschungen selbst veranlaßt zu haben. D. Aut.

**) Vielleicht würden hier einige ausführliche Angaben über die Erfolge zuträglich sein, die man erhalten kann, wenn man in bestimmten Entfernungen und rechtwinklig auf die Richtung des Einschnittes mit größern und kleinern Bruchsteinen ausgefüllte, mehr oder weniger tief in den natürlichen Boden hineinreichende Gräben errichtet; allein es wird ohne Zweifel genügen, um die Anwendung dieser Anordnung zu verwerfen, die aller Orten, wo wir sie versuchten, von übeln Folgen war; wenn wir bemerken: 1. Welche wichtige Unzukömmlichkeit sie nach sich zieht, indem man den Zusammenhang in der Masse aufhebt, und insbesondere dadurch theilweise Abrutschungen erleichtert. 2. Daß sie die Erde auf eine wirksame Art trocken bringen und die Wässer sich unmittelbar gegen die Böschung zu drängen verhindern könnte, nur wenn das Gefälle der Oberfläche der Thonlage nach der Richtung der Länge steiler wäre, als in der transversalen gegen den Einschnitt; doch dieser letzte Umstand wird sich ohne Zweifel selten nach der ganzen Ausdehnung eines Einschnittes ergeben, und es wird fast immer unmöglich sein, ihn auf eine genug verlässliche Weise darzuthun. D. Aut.

(26.) Gerader und unmittelbarer Ausfluß der inneren Gewässer gegen die Sohle des Einschnittes hin. — Wir müssen nun die Mittel besprechen, welche geeignet sind, den inneren Gewässern einen raschen Ausfluß gegen die Sohle oder die Seitengräben des Einschnittes zu sichern; diese Mittel sind sehr einfach: ist n n', Fig. 21, eine wasserhaltige Schichte, welche in der Böschung A B zu Tage geht, so eröffnet man in dieser Böschung nach der Längsrichtung des Einschnittes einen kleinen Graben a b c d, welcher wenigstens 0.10 M. tief in das Thonlager eingreift; wenn der obere Theil der Thonschichte in der Richtung des Einschnittes Gefälle und Gegengefälle von 1 in 100 und darüber enthält, so muß die Sohle des Grabens bis auf ein wenig das dieselben Gefälle und Gegengefälle verfolgen. Im entgegengesetzten Falle greift die Sohle des Grabens auf verschiedene Tiefen in das Thonlager ein, bis sie wenigstens die Gefälle und Gegengefälle von 1 in 100 erreicht; jedenfalls muß aber die Anlage des Grabens a b c d so geschehen, daß dessen Tiefe in Bezug auf die Böschung sich nur im Verhältnisse des Gefällsübermaßes ändert, nämlich als das dem Graben zu gebende Gefälle es erfordert, wenn das Gefälle der Oberfläche der Thonschichte geringer, als 1 auf 100 wäre.

In jedem tiefen Punkte des Längengrabens verbindet man diesen mit der Böschung mittelst eines Quergrabens, dessen Sohle k g, Fig. 1, Blatt 4, gegen den Einschnitt hin ein Gefälle von mindestens 1 auf 20 hat.

Ist die Sohle der Gräben entsprechend angeordnet, so wird ein einfaches Grundbette aus Ziegeln und hydraulischem Mörtel, wie Fig. 21, Blatt 3, zeigt, hergestellt; sodann füllt man den Theil e b c f mit abgerundeten Kiesel- oder Bruchsteinen, von der Größe, wie sie zur Straßenbeschotterung verwendet werden, bis etwas über die Höhe der Oberfläche des Wassertümpels. Diese Steinfüllung bedeckt man mit umgekehrtem Rasen, d. i. mit der Grasseite nach unten, oder in Ermangelung dessen, mit flachen Steinen oder Dachziegeln und bringt dann Erde darüber, welche in dem oberen Theile gestampft wird.

Auf diese Weise wird ohne Unterbrechung des Zusammenhanges des eigentlichen Erdkörpers der Böschung alles Wasser der Sickerschichte in dem Maße, wie es vorkommt, von den Längengräben gesammelt und weiter in die Quergräben geführt, welche letztere es mittelst der auf den Böschungen ausgeführten gemauerten Mulden, Fig. 1 und 2, Blatt 4, in die Seitengräben ableiten.

(Fortsetzung folgt.)

Revue der technischen Literatur.

A. Försters Bauzeitung. 17. Jahrgang 1852.

4. Heft.

Bauzeitung.

Die Brücke über die Warthe bei Bronke auf der Stargard-Posenener Eisenbahn; entworfen vom Oberbaurath Hartwich, ausgeführt vom Abtheilungsbaumeister Bürkner. — Die Beleuchtung der französischen Küsten überhaupt, und die Leuchthürme von Bresat und Calais insbesondere; mitgetheilt von Reynaud. — Ueber Hohlziegel-Mauerwerk bei einem vom Prinzen Albert im Hyde-Park (London) errichteten Vier-Familienhause; von Heyder. — Anfertigung eines Estrichs.

Literaturblatt. IV. Bd. Nr. 14.

L'institut de France. — Ueber die hydraulischen Maschinen des Herrn v. Caligny. — Vulkanisirung des Kautschucks. — Moniteur industriel. — Ueber die Widerstandsfähigkeit des Schmiede- und Guß-

eisens (Schluß). — Fabrikation von Stahl und Leuchtgas. — Neue Art, die Zapfenlager zu schmieren. — Ueber die Anwendung des Dampfes zum Feuerlöschten. — Neues Verfahren, den Stahl zu magnetisiren. — Ueber eine neue Art von Getrieben ohne Zähne. — Neue Einrichtungen der galvanischen Säule. — Beschädigung der Achsen an den Fuhrwerken auf Eisenbahnen.

Notizblatt der Allgem. Bauzeitung. II. Bd. Nr. 9.

Ein Besuch auf dem Leuchtturm von Bresat. — Maschinen und Apparate der Londoner Industrie-Ausstellung. — Verschiedene Nachrichten.

B. Polytechnisches Centralblatt. Neue Folge, 6. Jahrgang, 1852 Nr. 4.

Ueber die Zapfenreibung; von Prof. Jul. Weisbach. — Ueber die Fabrikation der engl. Bleistifte; von W. Stein.

Maschine zum Schmieden kleiner Gegenstände aus Eisen; von W. Nyder.

Kollektaneen über Dampfkessel.

Ueber verschiedene Methoden der Herstellung von Dichtungen für Röhren bei Röhrenkesseln. — Werkzeug zum Eindichten von Röhren bei Röhrenkesseln; von Benet und Peyruc. — Farcot's Dampfkessel mit 4 Siederöhren. — Der Dampfkessel von Jean Léon. — Der Dampfkessel von Legavrian und Farinaux. — Graphische Tabellen zur Bestimmung der Dimensionen, Blechstärken und Gewichte der Dampfkessel. — Green's Apparat zum Vorwärmen des Speisewassers bei Dampfkesseln durch die verlorene Wärme.

Kollektaneen über Maschinen zur Fabrikation von Zuckern.

Maschinen zur Fabrikation überzuckerter Mandeln und dergl. Drogen; von Artige. — Mousfarine's Maschine zu demselben Zwecke. — Maschine zur Fabrikation von Bonbons aus Glaszucker; von Duard Sohn und Voucherot.

Kollektaneen über landwirthschaftliche Maschinen.

J. Hutchinson's Maschine zum Umgraben des Bodens mittelst Pferdekraft. — Die Drainröhren-Maschine von Williams. — Das Montejus, dessen Einrichtung und Anwendung in Branntweinbrennereien; von L. F. Meyer.

Harcourt's Walze (Mouleau) für Fenstervorhänge. — Brenner's schiefer Schreibfedernhalter. — Humphrey's Kurbelstangenköpf. — Ueber die obersteleische Waldböhlerei und die mährisch-schlesische Böhlerei in f. g. Meilerhausen; von Wittwer.

Kollektaneen über Seide.

Chemisch-physiologische Untersuchung über die Seidenraupe; von Peligot. — Ueber russ. Seide und über den Transport der Seiden-cocons; von Köllersahm. — Ueber ostind. Seidenraupen; v. Prof. Dr. Volley.

Kollektaneen über Farbstoffe, Färberei und Druckerei.

Neues Verfahren zur Prüfung des Indigo's; von Lindenlaub. — Untersuchung der Krappwurzel; von Prof. Rochleder. — Verfahrensorten bei der Erzeugung topischer Farben mit Krapp und mit Alanna. — Anwendung der Pikrinsäure zum Färben der Seide. — Neues Verfahren, Kaliblaue auf Baumwollen- und Seidenstoffen herzustellen. — Verbesserung bei der Darstellung des Bleu de France auf Wolle. — Ueber die Verdichtung der Gewebe nach dem Mercer'schen

Verfahren. — Bemerkungen über die f. g. todte Baumwolle; von Köchlin-Schouh.

Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf die Parfumerie; von Dr. Hofmann. — Ueber die Anwendung des Schwefelammoniums als Fixationsmittel in der Photographie; von Pohl. — Literarische Nachweisungen.

B e r m i s c h t e s .

Die Buchdruckerei und Buchhandlung der Gebrüder Harpur in New-York. — Gänzliche Beseitigung des schädlichen Raumes bei Luftpumpen; von Schöbl. — Dodge's Hebe- und Wurfmaschinen aus vulkanisirtem Kautschuk. — Die Goldausbeute in Rußland. — Rettungs- und Schwimmapparat; von de Bonnesouy. — Walker's Walzwerk und Ofen zur Anfertigung geschweißter eiserner Röhren. — Transport von Glasrahmen, Fenstern etc. — Vorschlag zur Bereitung arsenikfreier Schwefelsäure aus Kiesen. — Analyse und Bereitung einer Seife mit Stärkezusatz; nach Pohl. — Ueber das Vorkommen des Amygdalins; von Wicke. — Die Kunkelrübenkrankheit. — Apparat zur Bereitung eines trinkbaren und gesunden Wassers aus dem Meerwasser; von Normandy. — Ueber die Zusammensetzung der mit Blutlaugensalz bereiteten, zur galvanischen Versilberung dienenden Flüssigkeit; von Bouilhet. — Anwendung des schwefelsauren Zinkoxyds zur Konservation thierischer Theile, wie anatomischer Präparate u. dgl.; nach Falcony.

C. Dingler's polytechnisches Journal. 123. Band. 3. Heft. 1852. (1. Februarheft.)

Henson: über die neuesten Verbesserungen im Baue der Eisenbahnwagen. — Schilton's elastisches Wagenrad. — Schiele's Mahlmühle mit Mahlschälen, welche nach der Reibungskurve geformt sind. — Maschine zum Reinigen und Trocknen der Wäsche; patentirt für Chabert in Paris. — Fowler's Pflug zum Ziehen von Abzugsgräben für landwirthschaftliche Zwecke. — Gänzliche Beseitigung des schädlichen Raumes bei Luftpumpen; von Schöbl. — Violette: über die Holzschlen, besonders mit Bezug auf Pulvererzeugung. — Krupp's Kanonen aus Gußstahl. — Ueber die Bildung galvanischer Kupferplatten mittelst des Trommelapparates; von Prof. Kobell. — Bouilhet: über das Doppelschmelzen von Kalium und Silber, und über dessen Rolle bei der elektro-chemischen Versilberung. — Verfahren, die zinnernen Kühlröhren in kupfernen Kühltonnen gegen das Anfressen zu schützen. — Claudet: Beschreibung des Dynaktinometers nebst Bemerkungen über die Differenz des Gesichtsfokus und des photogenischen Fokus. — Neues Verfahren zur Bereitung des negativen photographischen Papiers; von Legray. — Dr. Schweinsberg: über Spitaler's Gessigbilder.

M i s c e l l e n .

C. Kohn: über Gebrechen und Uebelstände der bestehenden dampfverzehrenden Apparate. — Fourneyron: über die Anwendung des Wasserdampfes zum Feuerlöschten auf Dampfschiffen und in Fabriken. — Eine schottische Fabrik zur Verarbeitung von Hörnern und Klauen für Kämmen etc. — Fabrikation künstlichen Leders; von Webster. — Anwendungen von Mercer's Verfahren, Baumwollstoffe vorzubereiten. — Samard: über Fleischzwieback.

K. k. ausschließliche Privilegien, vom k. k. Handels-Ministerium verliehen.

Am 29. Februar 1852.

(3. 1309-II.)

Dem Johann Partsch, absolvirten Techniker und Chemiker in Theresienstadt bei Wr. Neustadt in Nied. Oesterr. Nr. 33, auf die Erfindung, aus einer eigenthümlichen Komposition verschiedener Thonarten alle Arten von Thonwaaren zu pressen, zu drehen oder zu gießen, welche von schöner weißer Farbe und feuerfest seien, durch Metalloxide jede beliebige Färbung erlangen, ein gefälliges Aussehen besitzen und den Wechsel der Temperatur ertragen; — für Ein Jahr.

Dem Wolf Bender, k. k. Ingenieur der Staatseisenbahn in Wien, Landstraße Nr. 58, auf eine Verbesserung der Signalscheiben der Eisenbahnen, wodurch die Betriebssicherheit vermehrt werde; — für Ein Jahr.

Dem Philipp Hofmann, k. k. pens. Bezirks-Kommissär, Odilo Küstel, gewerkschaftlicher Bergverwalter und Guido Küstel, gewerkschaftlicher Eisenwerksverwalter in Ruszkberg im Banate, auf die Erfindung eines transportablen Erzauflösungs-Apparates, womit wie immer gemengte Mineral-Aggregate oder Pochwerks-Erzkuste mittelst einer eigenthümlichen neuen Art ausgiebiger stätiger Siebung in beliebig viele Kornsortimente dargestellt und gleichzeitig auf den Metallgehalt konzentriert werden können; für Drei Jahre.

Dem Anton Partsch, Thonpfeifen-Fabrikant und Hausbesitzer in Theresienfeld bei Wr. Neustadt in Nieder-Oesterreich Nr. 48, auf die Verbesserung der Schmelztiegel durch Erzeugung aus einer ganz neuen Komposition, worin sowohl edle als unedle Metalle mit Sicherheit geschmolzen werden können; — für Zwei Jahre.

Dem Bernhard Spiegler, Inhaber einer Baumwollzwirnfabrik in Gaudenzdorf bei Wien und in Gumpendorf in Wien, Stadt Nr. 201, auf eine Erfindung und Verbesserung in der Erzeugung des Baumwollzwirnes, wodurch der Faden reiner, runder und kräftiger werde, als bei den bisherigen Erzeugungsarten und der so erzeugte Baumwollzwirn sich nicht nur als Strick-, Strick- und Nähwolle besonders auszeichne, sondern durch seine Glätte und Dauerhaftigkeit den Leinen-, Leinen-Zwirn vollkommen ersetze; — für Ein Jahr.

Dem Leopold Gromann, bürgerl. Anstreicher in Wien, Stadt Nr. 341, auf eine Erfindung von Firnissen, welche durch Verbindung mit Bleiweiß, Zinkweiß und den übrigen Zinkfarben, so wie mit allen sonstigen Farben denselben eine besondere Güte und Reinheit verleihen, ein schnelles Trocknen derselben bewirken und durch Dauerhaftigkeit, Schönheit und Haltbarkeit alle bisherigen Oel- und Spickfarben übertreffen, was besonders bei den Zinkfarben der Fall sei; — für Fünf Jahre.

Dem Johann Georg Steininger, Bürger und Privilegiumsbesitzer in Wien, Wieden Nr. 933, auf die Erfindung einer Maschine zur Erzeugung von Dampfkessel-Rieten, welche mit einer Kraftanwendung von circa 3 Pferdekraften mittelst einer Riemenscheibe in Bewegung gesetzt werde und durch Zuführung von glühenden Stiften ohne Menschenhülfe in einer Minute wenigstens 6 Stücke schöner und gleichförmiger Rieten liefere; — für Ein Jahr.

Dem Louis Joseph Naisson, Chemiker in Verviers in Belgien durch Wilhelm Wiestler, Kaufmann in Wien, Stadt Nr. 419, auf die Erfindung eines Apparates zur Bereitung des Kaltum-Eisen-Cyanid's auf trockenem Wege; — für Acht Jahre.

Dem Franz Xaver Sinsler, Mechaniker in Wien, Mähleinsdörf Nr. 22 und Anton Clement, Ingenieur in Wien, Stadt Nr. 965, auf die Erfindung einer aus Metall künstlich konstruirten Knopf-Definir-Maschine, womit eine ungewöhnlich große Anzahl Knöpfe und zwar binnen 24 Stunden 5- bis 600000 Stücke aus Holz, und je nach Härte des rohen Materials, eine verhältnismäßige Anzahl Knöpfe aus Horn, Bein, Cocuschale oder Metall mittelst Wasser-, Dampf-, Pferde- oder Menschenkraft erzeugt werden könne; — für Fünf Jahre.

Dem Jakob Franz Heinrich Hemberger, Verwaltungs-Direktor in Wien, Stadt Nr. 785, auf eine Verbesserung in der Fabrikation der Salze und salzigen Zusammensetzungen oder Verbindungen, welche darin bestehn, Natronsalze unmittelbar aus dem Meerwasser oder aus der Salzquelle zu erzeugen, so wie auch Salpeter und andere salpetersaure Salze zu fabriciren; — für Ein Jahr.

Von diesen Privilegien werden nur die Beschreibungen des Joh. Partsch, Wolf Bender und Franz Xaver Sinsler und Anton Clement als offen behandelt und dieselben befinden sich zu Jedermanns Einsicht in der Registratur der k. k. Statthalterei für Nieder-Oesterreich.

Am 5. März 1852.

3. 1478-II.

Dem A. Krishonig und Komp., Blumenfabrikant und J. Brause, Privileg. Inhaber, beide in Wien, auf die Erfindung eines Toilette-Mittels — genannt „Japanisches Seifen-Milchpulver“ — zum Waschen der Hände und des Gesichtes; — auf Ein Jahr. (Wird geheimgehalten.)

Dem W. A. Ludwig, bürgerl. Goldarbeiter in Wien, auf eine Erfindung in der Erzeugung von Ohrgehängen aus Gold, Silber und anderen Metallen; — auf Zwei Jahre.

Dem J. F. A. Ritter v. Koch, Dr. der Medizin und Chirurgie, dann Magister der Thierheilkunde in Wien, auf die Erfindung eines neuen und zweckmäßigeren Fußbeschlages, wodurch die naturnothwendige Elastizität der Sohle nicht beeinträchtigt sei, somit die mit dem üblichen Beschlage unvermeidlich verbundenen schädlichen Folgen hintangehalten und die Sohle dauerhaft, schärfer, schöner, billiger und auf leichtere Weise bewaffnet werden können; — auf Drei Jahre.

Dem Fr. Burde, Hutmacher zu Reichenberg in Böhmen, auf die Entdeckung in der Bereitung und Anwendung einer Unterlage für Hutüberzüge von Seidenpflüsch und Seidenfelle auf Filzgestelle; auf Zwei Jahre. (Wird geheimgehalten.)

Dem Franz Loschmidt, bürgerl. Musikblasinstrumentenmacher in Olmütz, auf die Erfindung eines Blechblasinstrumentes „Clarion“ genannt, das durch schöne Klangfülle und leichten Mechanismus sich auszeichne; — auf Drei Jahre.

Dem S. F. S. Hemberger, Verwaltungsdirektor in Wien, auf die Entdeckung und Verbesserung eines neuen Gasbrenners, „Brennerregulator“ genannt, wodurch allenthalben und selbst bei jenen Konsumenten, die keine Gasmesser besitzen, eine durch jeden Brenner selbst sich gleichförmig stellende Regulirung desselben und seines Lichtes erzielt werde; — auf Zwei Jahre. (Wird geheimgehalten.)

Dem Jacques Maise und Viktor Tribonillot & Komp., Kerzen- und Stearin-Fabrikanten zu Neuilly bei Paris, durch J. E. v. Nagy in Wien, auf eine Verbesserung in der Erzeugung von Wachskerzen, Lichtern und vorzüglich von jenen Talglöchtern, die zu wohlfeilen Preisen durch Verwendung der gemeinen Fettstoffe, so wie auch der Deleinsäure und verschiedener harzhaltiger Materialien gewonnen wer-

den können; — auf Ein Jahr; in Frankreich auf 13 Jahre patentirt. (Wird geheimgehalten.)

Dem H. G. Kunzen, Maschinenfabrikanten in Pest, durch J. Buchler in Wien, auf eine Betriebsvorrichtung an den Pumpen der hydraulischen Pressen; — auf Drei Jahre. (Wird geheimgehalten.)

Dem B. Bardameß, Holzhändler zu Preßburg, auf eine Verbesserung seiner am 10. November 1850 privilegierten Holzflößungsmethode; auf Drei Jahre. (Wird geheimgehalten.)

Dem S. Neumann, Rentier und Mechaniker in Berlin, durch Dr. A. Lefisch, Hof- und Gerichtsadvokat in Wien, auf die Entdeckung einer Vorrichtung zur Ermittlung der Anzahl und Dauer der an Einem Tage in einem Wagen gemachten Fahrten; — auf Ein Jahr.

Dem J. F. S. Hemberger, Verwaltungsdirektor in Wien, auf eine Verbesserung seines am 14. Mai 1850 privilegierten Schachtofens, welche darin bestehe, statt Einer Krone des Gas- und Metaldampfes, deren mehrere in Schächte anzubringen; — auf Fünf Jahre. (Wird geheimgehalten.)

Mittheilungen des Vereins.

An den Besprechungsabenden, den 9. und 16. März

1. macht zuerst Herr Professor Förster auf einige englische und französische, hier wenig bekannte Schriften und deutsche Erscheinungen aufmerksam, namentlich auf: The Practical Mechanic's Journal — The London Journal and Repertory of Arts, Sciences & Manufactures — The Artizan — Annales des Travaux Publics de Belgique — und Instrumente der Geodäsie und Hydrometrie von Karl Engelbreit — und legte endlich 3 Hefte der Zeitschrift, Jahrgang 1851, des seit etwa einem Jahre gebildeten Architekten- und Ingenieur-Vereines für das Königreich Hannover zur Einsicht vor, welche sowohl durch ihre Ausstattung, als durch die Art der Behandlung der darin niedergelegten Materien in einem hohen Maße Beifall fand. Der Herr Sprecher, der Gelegenheit hatte, einigen Versammlungen und Verhandlungen dieses wissenschaftlichen Vereines beizuwohnen, schilderte hierauf die offene, harmlose und joviale Weise in dem Gange der Verhandlungen und Besprechungen über wissenschaftliche Gegenstände, den ausgezeichneten Eifer jedes einzelnen Mitgliedes, das Seinige zur Erreichung des allgemein vorgesteckten Zieles, der Erweiterung des Wissens in Kunst und Wissenschaft, beizutragen, und rühmte vorzüglich die Pünktlichkeit und den Fleiß jedes Einzelnen im Besuche der Versammlungen, indem er versicherte, einen unterdrückten Besuch rechne sich Jeder zum Verbrechen an, woher es auch komme, daß ihre Versammlungen stets lebhaft seien. — Hierbei unterbrechen einige der Anwesenden diese mit Interesse aufgenommene Mittheilung mit der Aeußerung, es scheine eine solche lobenswürdige Gewissenhaftigkeit nicht in allen Vereinen zu herrschen, da, nach ihrem Dafürhalten, geringfügige Vorfälle, um nicht Bequemlichkeit zu sagen, schon oft Veranlassungen sein mögen, sich dem Besuche zu entziehen. — Ueberhaupt, fährt der Herr Sprecher weiter fort, sei eine lebhafte und thätige Theilnahme an dem Vereine nicht zu verkennen; ein jeder lege im bewußten Gefühle für das Gedeihen seines Opfers auf den Altar des Vaterlandes. Er schließt endlich mit der Anzeige, Veranlassung genommen zu haben, eine nähere wissenschaftliche Verbindung dieses Vereines mit dem unserigen in Anregung zu bringen, und habe in Folge dessen von dem genannten Vereine die

Zuschriften, die er eben auch kommuniziert, erhalten, worin der Austausch der gegenseitigen Zeitschriften angeboten wird.

2. Unter den weiter vorliegenden Gegenständen kam die freundliche Vorlage des Herrn Dr. Wildner-Maitzstein, die mit dem dankbare Erwähnung verdienenden Geschenke zweier Exemplare der Broschüre über dessen Plattenöfen das Anstinnen verbindet, der österr. Ingenieurverein möchte die Theorie dieser Öfen eben so begründet finden, wie der Verfasser und möchte sich entschließen zu ihrer Verbreitung in das Publikum beizutragen u. dgl. um so mehr zur Umfrage, als von einigen Vereinsmitgliedern in dieser Angelegenheit mündliche Aufforderungen Statt hatten, und selbst ein schriftlicher Antrag vorlag: „genaue und vergleichende Versuche über die Wirkungen beim Heizen der in der letzten Zeit öffentlich zur Sprache gebrachten Ofengattungen in dem Vereinslokale abzuführen und die hierbei gesammelten Resultate zu veröffentlichen, damit in diesem so wichtigen Gegenstände die Gebrauchsmethoden einen verlässlichen Maßstab zur Beurtheilung gewinnen und sich vor Irreleitungen verwahren könnten.“

Gegen diesen Antrag wurden die vielen Schwierigkeiten geltend gemacht, mit welchen derlei Versuche, wenn sie maßgebend sein sollen, überhaupt gepaart sind, insbesondere aber das vorgeschlagene Lokale zur Abführung dieser Versuche aus mehrfachen erheblichen Gründen nicht geeignet gefunden, auch die Jahreszeit viel zu weit vorgeschritten erkannt, um dem Zwecke analoge und durch längere Zeit fortzusetzende vergleichende Versuche durchzuführen, welches letztere unbedingt nothwendig ist, indem Versuche in kürzeren Heizperioden nicht als entscheidende empfohlen werden und selbst zu unerwarteten Täuschungen führen könnten.

Zur Bethätigung dieser Behauptungen wurde vorstellig gemacht, daß durch das Civile seit Jahren derartige Versuche abgeführt worden seien, die dennoch nie zu einem erschöpfenden Resultate geführt haben, weil bei der größern Zahl der hierzu benötigten Personen es schwer ist, sich vor einflussreichen Störungen zu schützen, gekränkte Interessen setzen ungeahnete Hebel zum Mißlingen in Bewegung und vorzüglich die erforderliche längere Dauer biete Schwierigkeiten. Als Beispiel der oft Ausschlag gebenden letztgenannten Bedingnisse wurde angeführt, es seien im Jahre 1825 nach erfolgter Aufstellung theils gewöhnlicher gußeisernen Öfen, theils der Heizapparate nach Meißner's System, und zwar in vollkommen gleichartigen unter gleichen Verhältnissen zu erwärmenden Lokalitäten vertheilt, mit diesen im alten Versorgungshause in der Währingergasse durch eine Kommission im genannten Jahre durch einige Zeit vergleichende Versuche vorgenommen und weder für Meißner's System oder besser für keine der beiden Beheizungsmethoden bemerkenswerthe Vortheile aufgefunden worden.

Aus diesem Anlasse wären daher sämtliche Lokalitäten auf die gewöhnliche Art beheizt worden, bis nach dem Ableben des damaligen Verwalters ein junger Mann auf diesen Posten vorrückte und sich aus Wißbegierde veranlaßt fand, mit den nicht abgetragenen und daher vorgefundenen Meißner'schen Apparaten einen ganzen Winter hindurch vergleichende Versuche mit genau gewogenem Heizungsmaterial vorzunehmen. Seine dem k. k. Regierungsrathe und Protomedikus Herrn Jos. Joh. Knolz am Schlusse vorgelegten Resultate sind in dessen „Darstellung der Humanitäts- und Heilanstalten im Erzherzogthume Oesterreich u. dgl., Wien 1840“, Seite 125, veröffentlicht, und durch Anwendung der Meißner'schen Apparate eine Ersparniß von circa 80 Kflr.

Scheitholz für einen Winter nachgewiesen *). Ungeachtet dieser wahr genommenen erheblichen Differenz im Bedarfe gegen die kommissionelle Angabe, sei man dennoch nicht berufen, der obengedachten autorisirten Kommission das Vertrauen vorzuenthalten, auf welches eine solche Kommission Anspruch zu machen volles Recht hat; im Gegentheile sei bei der Ueberwachung durch eine einzelne Person eher anzunehmen, manches für die Beheizung verabsolgte Brennmaterial habe durch die nicht seltene Unredlichkeit der untersten Diener eine fremdartige Verwendung finden mögen.

Bei dieser Gelegenheit geschah auch jener Versuche Erwähnung, die auf Anordnung des hohen k. k. Hofkriegsrathes über diesen Gegenstand durch eine eigens bestellte Militär-Kommission in dem Winter von 1824/25 mit einer Präzision und Aufmerksamkeit abgeführt wurden, die zur Erlangung entscheidender Resultate nothwendig und die nur durch militärische Ordnung und Ausdauer zu erlangen sei. Zur Vornahme dieser Versuche seien mit Berücksichtigung aller lokalen und übrigen auf die Resultate Einfluß nehmenden Verhältnisse nach Meißner's System in dem Militärspitale

- a. Drei Säle mit seinen ehemaligen gußeisernen Defen mit gemauerten Mänteln umgehen,
- b. Ein Sal mit gleichen gußeisernen Defen, jedoch ohne gemauerte Mäntel, und
- c. Ein Sal mit den gewöhnlichen großen Thonöfen eben auch ohne Mäntel

ausgerüstet worden.

Die Beheizung erfolgte mit Holz, und am Ende des Winters wurden die mit aller Präzision geschehenen und vorgemerkten Beobachtungen zusammen gestellt, nach wissenschaftlichen Grundsätzen, wo es nothwendig geworden, auf gleiche Beheizungsräume reduziert, woraus als Resultat sich die Menge des Holzes für einen Ofen und für den ganzen Winter

- a. bei den gußeisernen Defen mit gemauerten Mänteln mit 5786 Pf.
- b. bei denselben Defen doch ohne gemauerte Mäntel mit 7462 „
- c. bei den Thonöfen eben auch ohne Mäntel mit . . 17544 „

ergab **). Auf Grundlage dieser Resultate hätte sich der hohe k. k. Hofkriegsrath veranlaßt gefunden, mit Reskript vom 20. Jänner 1826 Z. 759, die allgemeine Einführung der gußeisernen Defen mit gemauerten Mänteln in den k. k. milit. ärar. Gebäuden anzuordnen.

Durch diese und mehr andere angeführte Beispiele wurde die

*) Die bezügliche Stelle in dem angezogenen im Verlage der Meditaristen Congregations-Buchhandlung erschienenen Werke, heißt unter der Aufschrift: „X. Beheizung“. Die Pfriindenzimmer im Versorgungshause in der Währingergasse, im alten Gebäude, so wie die Zimmer in allen übrigen Versorgungshäusern, werden mittelst großer irdener Defen, der größere Theil des Versorgungshauses in der Währingergasse, d. i. der neue Zubau aber, durch erwärmte Luft nach Meißner's Methode, mit sechs großen, in den Kellern aufgestellten, Defen von Gußeisen nach Nothwendigkeit geheizt. Nach angestellten Beobachtungen werden in dieser letzteren Anstalt durch diese Heizungsart, bei einem jährlichen Aufwand von 280 Klaftern, wenigstens 70 bis 80 Klaftern Brennholz in Ersparung gebracht. Die Anschaffung des Brennholzes u. s. w.; dann heißt es am Schlusse dieses Abjages noch: „zur Beheizung der Meißner'schen Defen ist jedoch ein eigener Heizer und ein Heizergeselle, ebenfalls aus der Zahl der Pfriindner, aufgestellt.“ D. R.

**) Sägt man das für einen Ofen und einen Winter zur Beheizung erforderliche Holzquantum bei a, den gußeisernen Defen mit Mänteln nach Prof. Meißner, = 1, so ist es zu gleichem Zwecke bei denselben Defen ohne Mäntel wie in b = 1.117, und bei den gewöhnlichen Thonöfen, wie in c, = 3.032, oder der Meißner'sche Gußeisen nach alter Art ohne Mantel erfordert

117
1000
d. i. beinahe $\frac{1}{8}$ mehr Brennstoff, der gewöhnliche Thonofen ohne Mantel gegen den erstern aber mehr als dreimal mehr Brennstoff zu gleichen Leistungen. Die gegenwärtigen rauchverzehrenden Defen nach Meißner's Prinzip müssen, wie aus ihrer Konstruktion sich a priori ergibt, durch die erreichte fast gänzliche Verbrennung des Heizmaterials noch in bedeutenden Vortheil gegen die älteren treten.
D. R.

Meinung begünstigt, sich in Bezug auf den angeregten Gegenstand in keine vergleichende Versuche einzulassen.

Bei dieser begründeten Ablehnung dießfälliger Versuche erachtete man auch eine theoretische Beleuchtung ungenügend, da Theorien derzeit gewöhnlich unzugänglich sind, und zurückgewiesen, ja ihnen gerne sogenannte Erfahrungen und Ergebnisse, wenn auch ohne Begründung und oft sogar ohne Wahrheit, entgegen gesetzt werden. Auch sei in dieser angeregten Angelegenheit bereits durch eine eigene Broschüre des vorbemeldeten Unternehmers und weiters in den Tagesblättern so viel veröffentlicht worden, daß auch der minder geübte Leser sich darnach ein richtiges Urtheil bilden kann, und für jene sich Betheiligende, die keine Belehrung suchen, wäre eine solche Beleuchtung ohnedies erfolglos; diese werden, wie von jeher, auch künftig, je nach dem Zufalle, aus Tagesfragen Vortheil oder Nachtheil ziehen, was bei diesem in die untersten Schichten eingreifenden Gegenstände unvermeidlich ist.

3. Herr k. k. Rath Rabe machte einige Bemerkungen über die anderweitige Verwendbarkeit der neu erfundenen sogenannten Zündsteine, da sie bei der Verbrennung ein so intensives Licht verbreiten. Namentlich glaubt derselbe, sie dürften als Beleuchtungsmittel vor den Pechfakeln, insbesondere beim nächtlichen Eisenbahndienste, den Vorzug verdienen. Herr k. k. Rath Rabe versprach, einen Versuch zu veranlassen, und seiner Zeit die Resultate mitzutheilen.

4. Derselbe wies ein interessantes Experiment vor über die Verstärkung der elektrischen Wirkung durch Wärme, indem er einen Bogen groben Löschpapiers fächerförmig zusammen gehalten, über einer Lampenflamme zu beiden Seiten erwärmte, einigemal zwischen dem Arme und dem Leibe am Luchroße durchzog, und hierauf auf einen im Schwerpunkte über einer Stuhllehne unterstützten und im Gleichgewichte schwebenden Stoß durch seitwärtige Näherung und Entfernung einwirkert ließ. Die sichtlich kräftigen nach Belieben geleiteten oszillirenden Bewegungen, ohne Berührung dieser beiden und bloß durch ihre elektrischen Atmosphären auf einander einwirkenden Körper, erregte in der That ein interessantes Schauspiel.

Verantwortlicher Redakteur: Eduard Schmidl.

Inserate.

Bei Carl Gerold & Sohn ist soeben erschienen und durch alle Buchhandlungen zu haben:

Galvanisirtes Eisen,

dessen

Ursprung und Verwendung

zu

verschiedenen Zwecken der Baukunst und des bürgerlichen Lebens im Allgemeinen.

Von

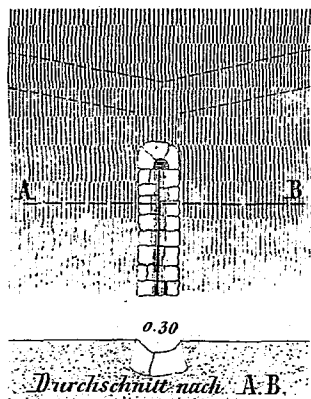
Georg Ritter von Winwartner.

(Besonderer Abdruck aus der Zeitschrift des österr. Ingenieur-Vereines, Nr. 15, 16 und 24 v. J. 1851.)

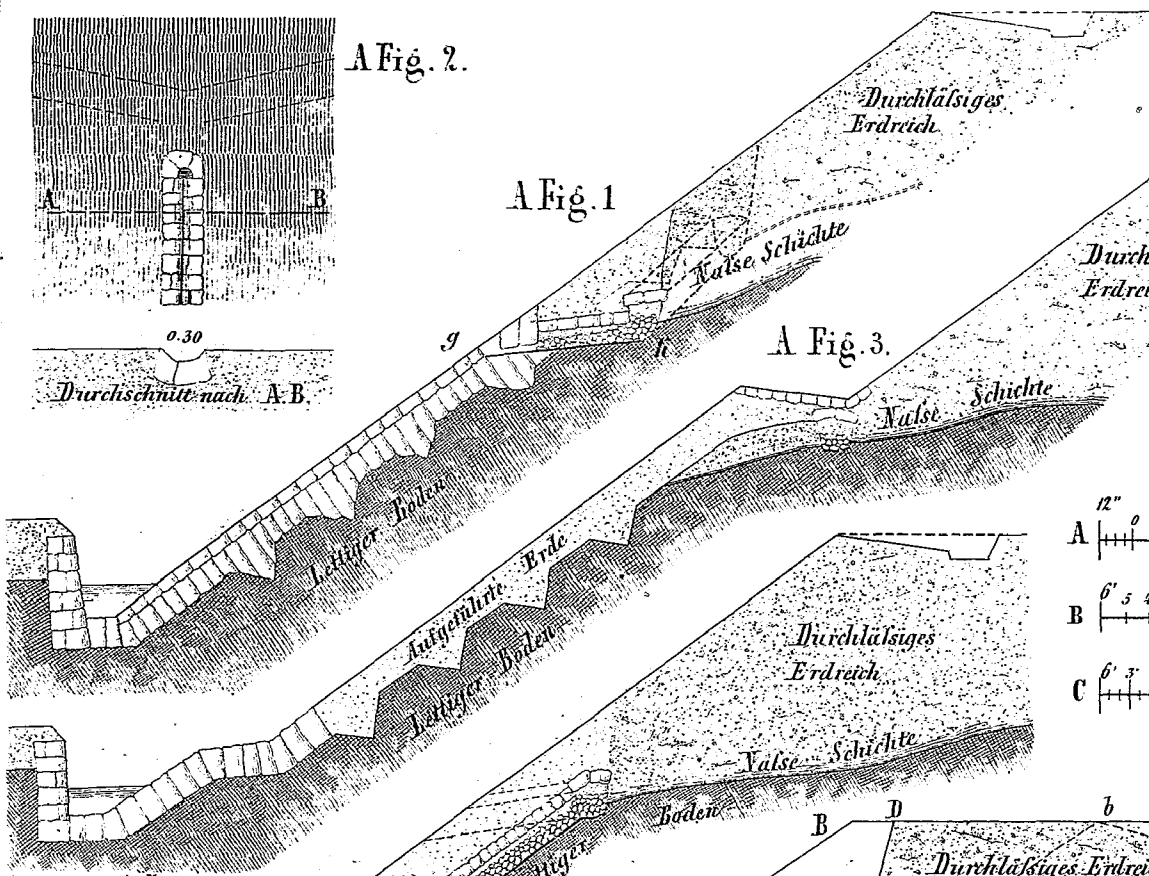
Preis 20 kr. C. M.

In Kommission der L. W. Seidel'schen Buchhandlung, innere Stadt Nr. 1122. — Druck von Carl Gerold und Sohn.

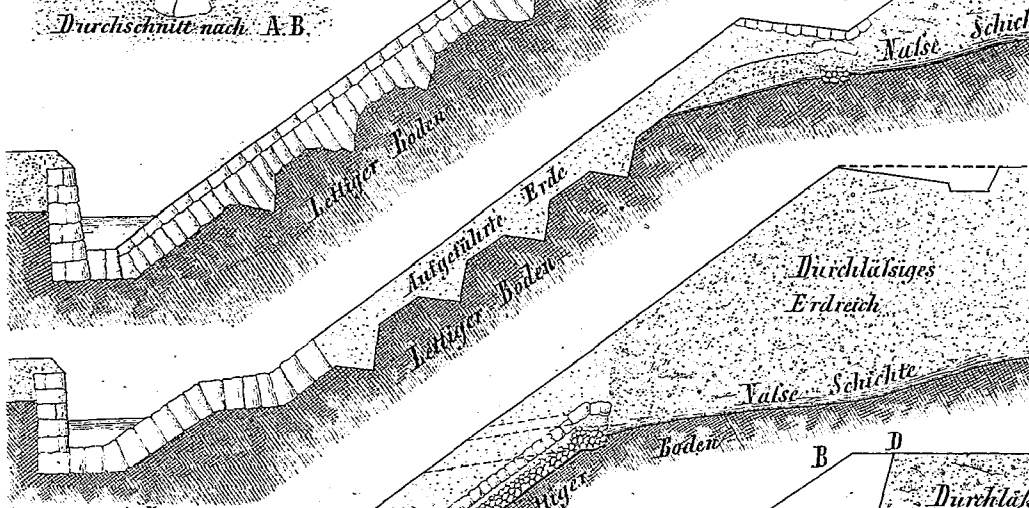
(Das zugehörige Zeichnungsblatt 4 ist bereits mit Nr. 5 dieser Zeitschrift ausgegeben worden.)



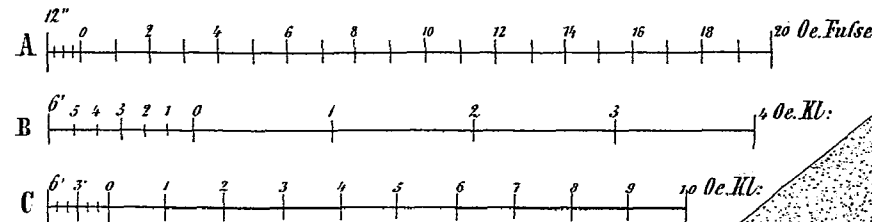
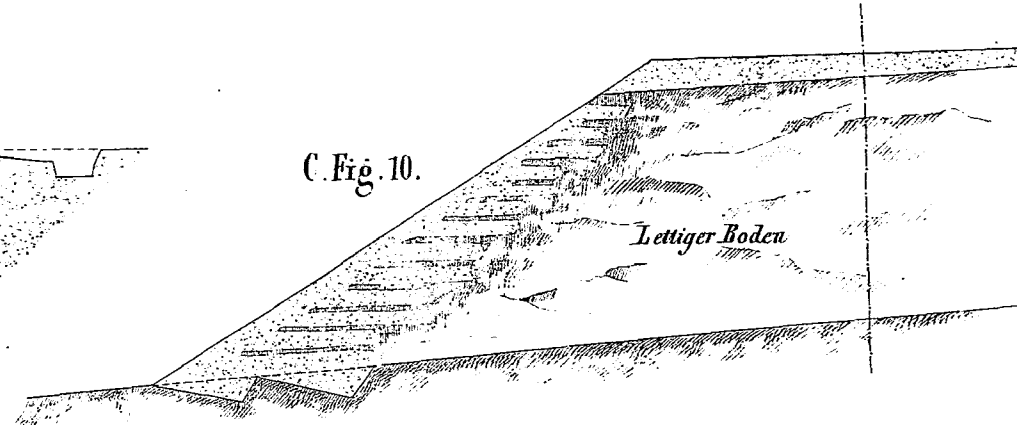
A Fig. 1.



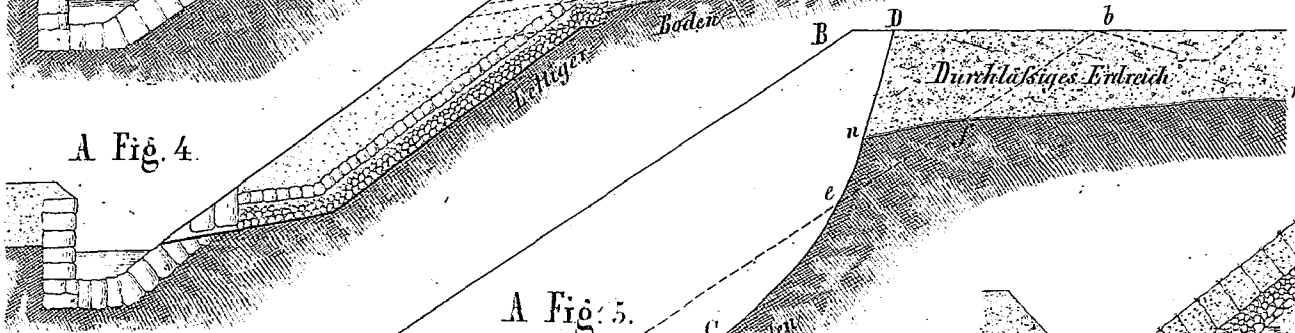
A Fig. 3.



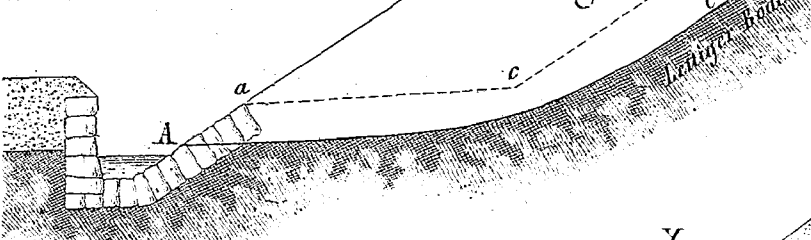
C Fig. 10.



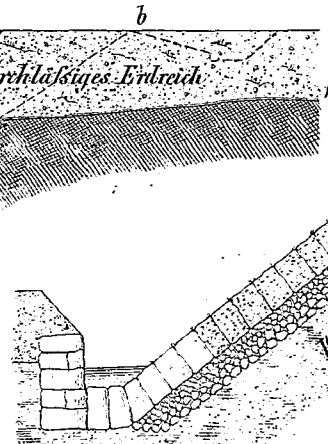
A Fig. 4.



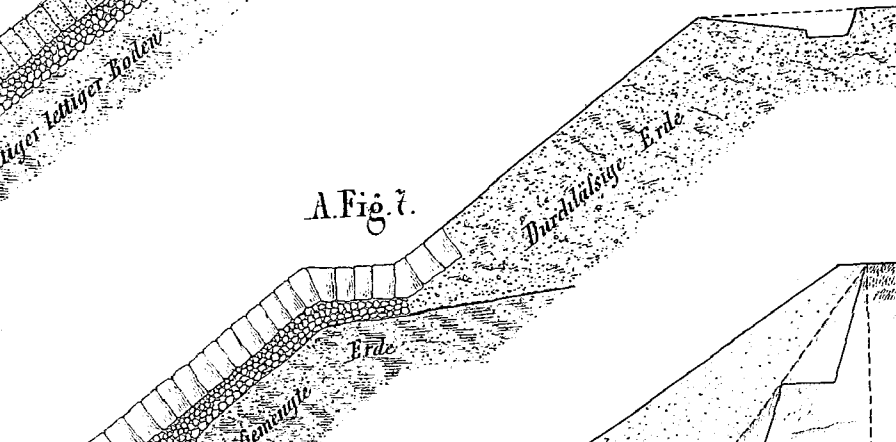
A Fig. 5.



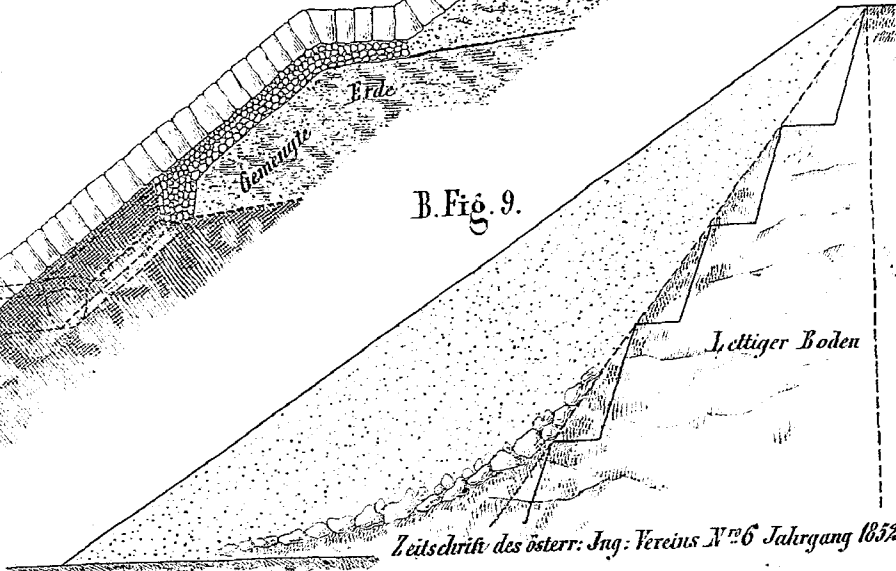
A Fig. 8.



A Fig. 7.



B Fig. 9.



Durchschnitt nach YZ

A Fig. 6.

